



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

**REALIZACE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉ ETAPY  
HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY RODINNÉHO DOMU  
V TŘEBÍČI**

EXECUTION OF SUPERSTRUCTURE - HOUSE IN TŘEBÍČ

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

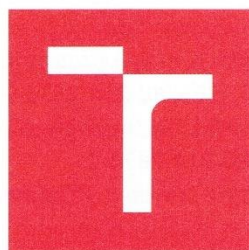
Tomáš Hájek

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ

BRNO 2018



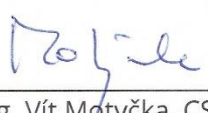
## VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

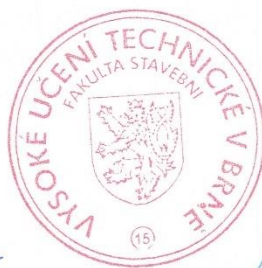
<b>Studijní program</b>	B3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3608R001 Pozemní stavby
<b>Pracoviště</b>	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

### ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Tomáš Hájek
<b>Název</b>	Realizace stavebně technologické etapy hrubé vrchní stavby rodinného domu v Třebíči
<b>Vedoucí práce</b>	Ing. Ing. Barbora Nečasová
<b>Datum zadání</b>	30. 11. 2017
<b>Datum odevzdání</b>	25. 5. 2018

V Brně dne 30. 11. 2017

  
\_\_\_\_\_  
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu



  
\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

- LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9;
- MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2;
- JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3;
- HENKOVÁ, S.: BW056- Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014;
- BIELY, B.: BW005- Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007;
- ŠLANHOF, J.: BW052- Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009;
- DOČKAL, K.: BW054- Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010;
- MUSIL, F., TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7;
- KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3;
- ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X;

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Bakalářská práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4;
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software;

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

## STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).



---

Ing. Ing. Barbora Nečasová  
Vedoucí bakalářské práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**  
**Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu**

Student: **Tomáš Hájek**


Název bakalářské práce: **Realizace stavebně technologické etapy hrubé vrchní stavby rodinného domu v Třebíči**

**Pro zadanou technologickou etapu stavby vypracujte vybrané části stavebně – technologického projektu v tomto rozsahu:**

1. Průvodní a souhrnná technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu.
2. Situace stavby a řešení vztahů širších dopravních tras.
3. Koordinační situace s bližšími dopravními vztahy.
4. Položkový rozpočet s výkazem výměr pro řešené technologické procesy.
5. Časový plán pro řešené technologické procesy.
6. Zásady organizace výstavby vybrané technologické etapy včetně konceptu zařízení staveniště.
7. Návrh strojní sestavy pro vybranou technologickou etapu.
8. Technologický předpis pro provádění svislých nosných a nenosných konstrukcí.
9. Technologický předpis pro provádění železobetonové monolitické stropní konstrukce.
10. Kontrolní a zkušební plán pro řešené technologické procesy – zdění, svislé a vodorovné železobetonové monolitické konstrukce.
11. Bezpečnost práce řešených technologických procesů.
12. Jiné zadání: posouzení výběru zvedacího mechanismu, posouzení autočerpadla, schéma provádění zdění, schéma stěnového bednění, půdorys systémového stropního bednění a průvlaků.

Příloha: Podklady – část zapůjčené projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce.

V Brně dne 30. 11. 2017

  
Vedoucí práce: Ing. et Ing. Barbora Nečasová



**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**  
**PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

A77 architektonický ateliér Brno, s.r.o.

Taussigova 3464/21, 615 00, Brno

IČO: 06242308

DIČ: CZ06242308

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

**NOVOSTAVBA RODINNÉHO DOMU TŘEBÍČ, V LOUČKÁCH 10, č.p. 1993/13**

studentovi

jméno: Tomáš Hájek  
datum narození: 19.8.1995  
bydliště: Oblá 35, 634 00, Brno

který je studentem studijního oboru

Pozemní stavby

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb, Veveří 95, 602 00, Brno

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2017/2018.

V Brně, dne 3.5.2018 .....



podpis oprávněné osoby

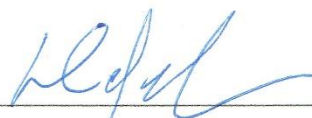
razítko



## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 25. 5. 2018



---

Tomáš Hájek  
autor práce

## ABSTRAKT A KLÍČOVÁ SLOVA

### ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je stavebně technologické řešení realizace hrubé vrchní stavby rodinného domu v Třebíči. Obsahem práce je průvodní zpráva a souhrnná technická zpráva objektu, situace stavby a řešení vztahů širších dopravních tras, technologické předpisy pro provádění svislých nosných a nenosných konstrukcí a pro provádění železobetonové monolitické stropní konstrukce, návrh strojní sestavy, řešení zařízení staveniště, koncepce řešení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi a kontrolní a zkušební plány pro provádění zděných konstrukcí a pro provádění svislých i vodorovných železobetonových monolitických konstrukcí.

### KLÍČOVÁ SLOVA

Hrubá vrchní stavba, rodinný dům, zdění, železobeton, stěnové bednění, výztuž, betonáž, technologie, dopravní trasy, technologický předpis, stropní bednění, autojeřáb, BOZP, jakost a kontrola, zařízení staveniště.

### ABSTRACT

The subject of this bachelor thesis is construction technological solution of the execution of superstructure – house in Třebíč. The content of the thesis is the accompanying report and the summary technical report of the building, the situation of the construction and the solution of the relations of the wider transport routes, the technological regulations for the implementation of vertical supporting and non-supporting structures and the implementation of the reinforced concrete monolithic ceiling structure, the design of machine assembly, conception of site facilities, safety and health protection at site, and control and test plans for the implementation of masonry structures and for the implementation of vertical and horizontal reinforced concrete monolithic structures.

### KEY WORDS

Superstructure, family house, masonry, reinforced concrete, wall formwork, reinforcement, concreting, technology, transport routes, technological regulation, ceiling formwork, mobile crane, safety and health protection, quality and control, site facilities.

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Tomáš Hájek *Realizace stavebně technologické etapy hrubé vrchní stavby rodinného domu v Třebíči*. Brno, 2018. 143 s., 18 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Ing. Barbora Nečasová.



## PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych touto cestou poděkovat Ing. et Ing. Barboře Nečasové za odborné vedení v průběhu zpracování mé bakalářské práce, za její cenné rady a připomínky a za její čas, který mi věnovala.

Zároveň bych chtěl poděkovat mým kolegům z A77 architektonický ateliér Brno, s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace a zadávacích podkladů a za zodpovězené dotazy a připomínky.

## ÚVOD

Předmětem této bakalářské práce je stavebně technologické řešení realizace hrubé vrchní stavby rodinného domu v Třebíči. Realizace objektu byla v projektové fázi rozdělena do dvou etap. V první etapě bylo uvažováno s realizací rodinného domu a garáže a ve druhé etapě se zbytkem objektu zahrnující venkovní kuchyni s navazujícím technickým zázemím, bazén, oplocení, zpevněné plochy a terénní a sadové úpravy. V práci se zaměřuji na dva navazující a prolínající se technologické procesy z realizace první etapy, kterými jsou provádění svislých nosných a nenosných konstrukcí a provádění železobetonové monolitické stropní konstrukce.

Výchozí projekt byl vypracován do stádia prováděcí dokumentace, k realizaci ale investor nakonec nepřistoupil. Veškeré moje výstupy jsou zpracovány na základě této dokumentace, která mi byla poskytnuta v elektronické editovatelné podobě.

Cílem této práce bylo navrhnout vhodné stavebně technologické řešení jednotlivých technologických procesů a optimalizovat jejich realizaci na základě vhodného návrhu strojní sestavy, počtu pracovníků a časového plánu. V rámci navrhování stropního bednění jsem se chtěl také seznámit se specializovaným programem Tipos 8 od firmy DOKA. V neposlední řadě pak bylo cílem vypracovat položkový rozpočet k daným technologickým procesům a zjistit potřebu finančních zdrojů v čase.

## OBSAH

1	PRŮVODNÍ ZPRÁVA .....	11
2	SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	14
3	SITUACE STAVBY A ŘEŠENÍ VZTAHŮ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH TRAS .....	40
4	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ SVISLÝCH NOSNÝCH A NENOSNÝCH KONSTRUKCÍ ....	47
5	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE .....	65
6	NÁVRH STROJNÍ SESTAVY .....	82
7	ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY .....	97
8	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI .....	108
9	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ.....	120
10	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO SVISLÉ A VODOROVNÉ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE .....	127



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 1 PRŮVODNÍ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Hájek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ

BRNO 2018

## OBSAH

A.1 Identifikační údaje .....	13
A.1.1 Údaje o stavbě .....	13
A.1.2 Údaje o stavebníkovi .....	13
A.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace .....	13
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....	13
A.3 Seznam vstupních podkladů .....	13

## A.1 Identifikační údaje

### A.1.1 Údaje o stavbě

a) <i>název stavby:</i>	Novostavba rodinného domu
b) <i>místo stavby:</i>	Třebíč, k.ú. 769738, č. parcel 1993/13 (RD), 1993/18 (přípojky)
c) <i>předmět PD:</i>	novostavba, trvalá stavba

### A.1.2 Údaje o stavebníkovi

a) <i>stavebník:</i>	Filip Šafránek, V Loučkách 16, 674 01 Třebíč
----------------------	--

### A.1.3 Údaje o zpracovateli společné dokumentace

a) <i>sídlo:</i>	ateliér A77 ARCHITEKTI, Taussigova 21, 615 00, Brno
b) <i>zodpovědný projektant:</i>	Ing. arch. Zdeněk Bureš, Ježkova 2, 638 00 Brno, IČ: 60552158, číslo autorizace: ČKA 01461
<i>architektonické a stavební řešení:</i>	Tomáš Langr, Ing. arch. Petr Klaška
<i>požárně bezpečnostní řešení:</i>	Ing. Pavel Skřička
<i>statické řešení:</i>	Ing. Ivo Lukačovič
<i>vytápění:</i>	Ing. Josef Hejč
<i>vzduchotechnika:</i>	Ing. Josef Hejč
<i>zdravotně technické instalace:</i>	Ing. Pavel Stavjaník
<i>plynoinstalace:</i>	Ing. Pavel Stavjaník
<i>elektroinstalace:</i>	Ing. Petr Žák
<i>slaboproud:</i>	Ing. Petr Žák
<i>Sadové úpravy:</i>	Ing. Martina Elefantová
<i>Zavlažování:</i>	Ing. Gustáv Filo

## A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Novostavba nepodsklepeného dvoupodlažního rodinného domu s přistavěnou garáží, technickým zázemím, pergolou a venkovním bazénem je členěna na stavební objekty či provozní soubory.

Stavba zahrnuje:

- SO01 – rodinný dům
- SO02 – garáž s technickým zázemím pevně spojenou s rodinným domem
- SO03 – zpevněné plochy vjezdu a terasy
- SO04 – venkovní bazén
- SO05 – terénní a sadové úpravy
- SO06 – oplocení
- SO07 – přípojky

## A.3 Seznam vstupních podkladů

- Informace z KN (katastru nemovitostí)
- Třebíč – územní plán sídelního útvaru (srpen 2009)
- Město Třebíč, vyhláška č.15/99 O závazných částech regulačního plánu pro bydlení V Loučkách (listopad 1999)
- projektová dokumentace skutečného provedení stavby komunikace a inženýrských sítí včetně polohopisu a výškopisu (září 2010)
- radonový průzkum (září 2015)
- inženýrskogeologický průzkum (listopad 2015)
- fotodokumentace



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **2 SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Tomáš Hájek

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ

**BRNO 2018**



# OBSAH

B.1 Popis území stavby .....	19
a) charakteristika území a stavebního pozemku .....	19
b) údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací.....	19
c) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území	19
d) informace o zohlednění podmínek závazných stanovisek dotčených orgánů .....	19
e) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum) .....	19
f) ochrana území podle jiných právních předpisů .....	19
g) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod. ....	19
h) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území .....	19
i) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin .....	20
j) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.....	20
k) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu) .....	20
l) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice .....	20
m) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umísťuje a provádí .....	20
n) seznam pozemků, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo .....	21
B.2. Celkový popis stavby .....	21
B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání.....	21
a) nová stavba nebo změna dokončené stavby .....	21
b) účel užívání stavby .....	21
c) trvalá nebo dočasné stavba.....	22
d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby .....	22
e) informace o zohlednění podmínek závazných stanovisek dotčených orgánů.....	22
f) ochrana území podle jiných právních předpisů.....	22
g) navrhované parametry stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor apod.) .....	22
h) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou apod.)....	22
i) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy) .....	23
j) orientační náklady stavby .....	23
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	23
a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení.....	23
b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení .....	24
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	24
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby .....	24
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby .....	24
B.2.6 základní charakteristika objektů .....	24

a) stavební řešení .....	24
VÝKOPOVÉ PRÁCE .....	25
ZALOŽENÍ .....	25
SVISLÉ KONSTRUKCE .....	25
STROPNÍ KONSTRUKCE .....	25
SCHODIŠTĚ .....	25
STŘECHA.....	25
VNĚJŠÍ TECHNICKÉ ZÁZEMÍ .....	25
PODLAHY .....	26
TEPELNÉ IZOLACE .....	26
HYDROIZOLACE .....	26
TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY .....	26
ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY .....	26
KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY .....	26
OMÍTKY .....	26
SUCHÁ VÝSTAVBA .....	26
OBKLADY .....	27
MALBY.....	27
ZPEVNĚNÉ PLOCHY .....	27
b) konstrukční a materiálové řešení .....	27
c) mechanická odolnost a stabilita .....	27
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	27
a) technické řešení .....	27
VYTÁPĚNÍ.....	27
CHLAZENÍ, VĚTRÁNÍ.....	28
ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE.....	28
Přípojka vody .....	28
Přípojka kanalizace.....	28
Přípojka plynu.....	29
Kanalizace.....	29
Vodovod.....	30
Zařizovací předměty .....	30
Vnitřní plynovod .....	30
ELEKTROINSTALACE .....	30
b) výčet technických a technologických zařízení .....	31
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení .....	31
B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana .....	32
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí .....	32

a) zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpady apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.) .....	32
B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí .....	33
a) ochrana před pronikáním radonu z podloží .....	33
b) ochrana před bludnými proudy .....	33
c) ochrana před technickou seizmicitou .....	33
d) ochrana před hlukem .....	33
e) protipovodňová opatření .....	33
f) ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod. ....	33
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu .....	33
a) napojovací místa technické infrastruktury .....	33
b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky .....	34
DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA – KOMUNIKACE.....	34
TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA – INŽENÝRSKÉ SÍTĚ.....	33
Přípojka vody .....	33
Přípojka kanalizace.....	33
Přípojka plynu.....	33
Přípojka elektro.....	33
B.4 Dopravní řešení .....	34
a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace .....	34
b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu .....	34
c) doprava v klidu.....	34
d) pěší a cyklistické stezky .....	34
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....	34
a) terénní úpravy .....	34
b) použité vegetační prvky .....	34
c) biotechnická opatření.....	34
B.6 popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....	35
a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda .....	35
OVZDUŠÍ.....	35
HLUK.....	35
VODA.....	35
ODPADY.....	35
PŮDA.....	35
b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.) .....	35
c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000 .....	35

d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem .....	36
e) (v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci) základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení , bylo-li vydáno .....	36
f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma .....	36
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	36
a) splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.....	36
B.8 Zásady organizace výstavby.....	36
a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění .....	36
b) odvodnění staveniště .....	36
c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu .....	36
d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky .....	37
e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin .....	37
f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště.....	37
g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy .....	37
h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace .....	37
i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.....	38
j) ochrana životního prostředí při výstavbě.....	38
k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi .....	38
l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb.....	38
m) zásady pro dopravně inženýrské opatření .....	38
n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.) .....	38
o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny .....	39
B.9 Celkové vodohospodářské řešení .....	39

## **B.1 Popis území stavby**

### ***a) charakteristika území a stavebního pozemku***

Lokalita rodinných domů je situována na ostrohu v meandru řeky, svahy spadají strmě dolů k vodnímu toku. Náhorní plošina se svažuje mírně severním směrem. Pro celou lokalitu byla vybudována dešťová kanalizace zachycující vody z místní komunikace V Loučkách a také z pozemků rodinných domů. Pro jednotlivé parcely jsou již přípojky dešťové kanalizace nachystány v rámci výstavby inženýrských sítí a komunikace a řádně zkolaudovány.

Záměr výstavby je v souladu s platnou územně plánovací dokumentací. Jedná se o stabilizované území, kde se využití nemění. Podle platného územního plánu se jedná o lokalitu pro bydlení Bv – polyfunkční využití území, kde bydlení je spojeno s podnikatelskými aktivitami ve větším měřítku.

### ***b) údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací***

Záměr výstavby je v souladu s platnou územně plánovací dokumentací. Jedná se o stabilizované území, kde se využití nemění. Podle platného územního plánu se jedná o lokalitu pro bydlení Bv – polyfunkční využití území, kde bydlení je spojeno s podnikatelskými aktivitami ve větším měřítku.

### ***c) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území***

Rozhodnutí o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území nejsou součástí řešení PD.

### ***d) informace o zohlednění podmínek závazných stanovisek dotčených orgánů***

Zohlednění stanovisek dotčených orgánů bude zpracováno do PD a bude doloženo v samostatné příloze.

### ***e) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum)***

Pozemek se nachází v meandru řeky Jihlavy v západní části Třebíče.

Z geomorfologického hlediska je zkoumaná lokalita okrskem Třebíčské kotliny, podcelkem Jaroměřické kotliny, které jsou součástí Jevišovské pahorkatiny a oblasti Českomoravská Vrchovina.

Skalní podloží je překryto níže u řeky nesoudržnými šterkovými až písčitými sedimenty. Pokryv tvoří jílovité až jílovitopísčité zeminy. Parcela stavby je výše a dále od řeky s proměnlivým uložením skalního podloží a mocností i charakterem pokryvných vrstev.

Před zahájením výstavby by bylo vhodné doplnit zjednodušený průzkum sondami přímo v půdorysu projektovaného objektu.

Lokalita jako celek je stabilní a nehrozí zde nebezpečí pohybu zemního tělesa, který by mohl mít za následek poruchy nosné konstrukce stavby.

Hladina podzemní vody byla zjištěna v archivních sondách výrazně mělko pod povrchem terénu. Dá se však předpokládat, že v posuzovaném místě, které se nachází podstatně výše, se bude nacházet hladina podzemní vody hlouběji pod terénem a nebude mít vliv na základové konstrukce ani geotechnické parametry základových půd. Z těchto důvodů není posuzovaná lokalita vhodná pro zasakování srážkových vod do zemního prostředí.

### ***f) ochrana území podle jiných právních předpisů***

Na východní část parcely zasahuje ochranné pásmo vzdušného vedení VN 22kV. Dále je v této části pozemku ochranné pásmo územní rezervy budoucí komunikace spojující Borovinu a Nehradov, které je nezastavitelné trvalými stavbami. Navrhovaná zástavba obě ochranná pásma respektuje.

### ***g) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.***

Lokalita výstavby se nenachází ani v záplavové oblasti, ani v poddolovaném území.

### ***h) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území***

Objekt je solitér, bez přímé vazby na okolní zástavbu.

Objekt je napojen na veřejné sítě přípojkami vody, plynu, elektrické energie, sdělovacích rozvodů, dešťové kanalizace a splaškové kanalizace. Pro objekt jsou stávající přípojky vyhovující.

Dešťové vody ze střech rodinného domu a zpevněných ploch na parcele 1993/13 budou tedy zaústěny do

stávající přípojky dešťové kanalizace. Před zaústěním dešťových vod bude vybudována nádrž na dešťové vody používaná k závlahám apod. s retenčním objemem a bezpečnostním přepadem do již vybudované přípojky dešťové kanalizace. Obdobným způsobem (přípojkou dešťové kanalizace) je řešena likvidace dešťových vod z okolních parcel.

Nové zpevněné plochy 166 m<sup>2</sup>

Nové střechy 342 m<sup>2</sup>

zvětšení odtoku  $Q = 162 \times (0,0166 \times 0,7 + 0,0342 \times 1,0 - 0,7) = 7,42 \text{ l/s}$

**i) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Bez požadavků. Plocha je vyňata ze ZPF a je bez vegetace.

**j) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa**

Parcela stavby je vedena v KN jako orná půda se způsobem ochrany nemovitosti jako ZPF. Na zastavěnou plochu a zpevněné plochy bylo již vedeno řízení o vynětí ze ZPF. Byla zpracována dokumentace odnětí a v roce 2002 byla rozhodnutím referátu životního prostředí Okresního úřadu Třebíč lokalita celé stavby RD vyňata; z parcely 1993/13 byla odňata celá výměra 0,167ha rozhodnutím OkÚ Třebíč, zn. OÚTR2123/2002 ze dne 14.6.2002, (Ing. Gottfried).

**k) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)**

**Dopravní infrastruktura – komunikace**

Komunikace je stávající, parcela stavby bude na ni napojena sjezdem z místní komunikace (souhlas vlastníka komunikace a parcely). Na pozemku investora jsou zřízena 2 parkovací místa v garáži a 1 parkovací kryté stání v průjezdu a další 3 parkovací stání na volných plochách před domem.

**Technická infrastruktura – inženýrské sítě**

Objekt je napojen na veřejné sítě přípojkami vody, plynu, elektrické energie, dešťové kanalizace a splaškové kanalizace. Pro objekt včetně přístavby jsou stávající přípojky vyhovující.

**l) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

Příjezd na stavební parcely bude po stávajících komunikacích.

Přeložky inženýrských sítí se nepředpokládají.

Komunikačně je areál včetně dostavby napojen na stávající uliční síť v obci. Staveništní doprava je vedena po těchto stávajících komunikacích.

Voda a elektrická energie pro potřeby stavby a zařízení staveniště bude odebírána z předstihu vybudovaných přípojek, případně ze staveništních přípojek.

**m) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umísťuje a provádí**

Obec	Katastrální území	Parcelní č.	Druh pozemku podle katastru nemovitostí	Výměra
Třebíč	Třebíč [769738]	1993/13	Orná půda	1671m <sup>2</sup>
Třebíč	Třebíč [769738]	1993/18	Orná půda	4210m <sup>2</sup>

Parcela investora 1993/13 je zvýrazněna na výňatku z katastrální mapy viz Obrázek 1.



Obrázek 1 - výňatek z katastrální mapy (1)

***n) seznam pozemků, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo***

Na jižní části parcely 1993/13 zasahuje ochranné pásmo od vzdušného vedení vysokého napětí v šířce 10m. Ochranné pásmo je stavbou plně respektováno a žádná část stavby do něj nezasahuje. Před započítím stavebních prací budou všichni pracovníci o tomto pásmu informováni a budou patřičně proškoleni o pravidlech pohybu v blízkosti vzdušného vedení.

## **B.2. Celkový popis stavby**

### **B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání**

***a) nová stavba nebo změna dokončené stavby***

Jedná se o novostavbu.

***b) účel užívání stavby***

Stavba bude využívána v souladu s územním plánem, k bydlení. Dle platného územního plánu se jedná o lokalitu Bv – polyfunkční využití území, kde bydlení může být spojeno s podnikatelskými aktivitami ve větším měřítku.





Obrázek 2 - výňatek z územního plánu (2)

**c) trvalá nebo dočasná stavba**

Jedná se o stavbu trvalou.

**d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby**

Rozhodnutí o povolení výjimky z technických požadavků na stavby nejsou součástí řešení PD.

**e) informace o zohlednění podmínek závazných stanovisek dotčených orgánů**

Zohlednění stanovisek dotčených orgánů bude zapracováno do PD a bude doloženo v samostatné příloze.

**f) ochrana území podle jiných právních předpisů**

Na východní část parcely zasahuje ochranné pásmo vzdušného vedení VN 22kV. Dále je v této části pozemku ochranné pásmo územní rezervy budoucí komunikace spojující Borovinu a Nehradov, které je nezastavitelné trvalými stavbami. Navrhovaná zástavba obě ochranná pásma respektuje.

**g) navrhované parametry stavby (zastavěná plocha, obestavěný prostor apod.)**

- celková plocha dotčených pozemků	1 671 m <sup>2</sup>
- zastavěná plocha	342 m <sup>2</sup>
- obestavěný prostor	2 288 m <sup>3</sup> (dům 1868 m <sup>3</sup> , zázemí 421 m <sup>3</sup> )
- zpevněná plocha	166 m <sup>2</sup>
- počet uživatelů / obyvatel	4 (5)

**h) základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou apod.)**

Objekt je napojen na veřejné sítě přípojkami vody, plynu, elektrické energie, dešťové kanalizace a splaškové kanalizace. Pro objekt včetně přístavby jsou dimenze navrhovaných přípojek vyhovující.

Roční spotřeba plynu se pohybuje kolem 2150m<sup>3</sup>/rok s tím, že hodinová špička se uvažuje 2,47m<sup>3</sup>/h.

Roční spotřeba vody je uvažovaná 180m<sup>3</sup>/rok s denní spotřebou cca 0,22m<sup>3</sup>/den. Pro ohřev vody bude potřeba 8,44kWh/m<sup>3</sup>/den.

Denní průtok splaškových vod bude shodný se spotřebou pitné vody. Splaškové vody z objektu budou běžně znečištěné, bez zvláštních nároků na čištění.

Dle § 21, odst. 3 vyhlášky č. 501/2006 Sb. v aktuálním znění „O obecných požadavcích na využívání území“ je likvidace dešťových vod vsakováním na pozemcích pro bydlení splněna, jestliže je poměr výměry části pozemku schopné vsakování dešťové vody k celkové výměře pozemku min. 0,4. V případě navrhovaného rodinného domu je tato podmínka splněna a likvidace dešťových vod je tudíž řešena zejména vsakem.

Navýšení odtoku v množství 7,42 l/s je řešeno retenční jímkou na přípojce dešťové kanalizace. Jímka bude mít obsah včetně rezervního prostoru a vody budou přednostně využívány na závlahu a spotřebu na pozemku rodinného domu. Případný přebytek je přes bezpečnostní přepad zaústěn do přípojky dešťové kanalizace, která byla na pozemku vyústěna již v rámci výstavby inženýrských sítí v lokalitě.

Poskytovatelem elektrické energie pro objekt je distribuční síť E.ON. Zdrojem elektrické energie bude stávající přípojková skříň, ke které bude zřízena vlastní přípojková skříň na pozemku stavebníka. Instalovaný výkon je 24,2kW a výpočtové zatížení 14,2kW. Napojení bude řešeno kabelem CYKY-J 4x16mm<sup>2</sup>.

Všechny konkrétní číselné údaje o základních bilancích stavby vychází z podrobných výpočtů, které nejsou součástí této BP. Tyto výpočty byly zpracovány v souladu s platnou legislativou.

#### ***i) základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)***

Stavba bude provedena ve dvou etapách. V první etapě bude proveden hlavní objekt s garáží a ve druhé etapě bude provedeno zázemí zahrnující sklad zahradní techniky a venkovní kuchyň.

Předpokládaný postup výstavby je následující:

- shrnutí ornice a terénní úpravy
- výkopy a založení stavby
- hrubá stavba, ležaté rozvody
- pomocná stavební výroba
- dokončovací práce, instalace, technická zařízení
- zpevněné plochy, sadové úpravy, oplocení
- bazén
- mobiliář

#### ***j) orientační náklady stavby***

Předpokládaná cena díla je 19,5 mil. Kč.

### **B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

#### ***a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení***

Novostavba rodinného domu je situována v areálu rodinných domů v zóně pro bydlení v lokalitě v Loučkách v západní části Třebíče.

Lokalita pro bydlení V Loučkách je určena pro zástavbu izolovaným rodinnými domky s možností drobného podnikání v objektu. Většina parcel již je v lokalitě zastavěna. Lokalita výstavby se nenachází v záplavovém území, nejedná se o památkovou rezervaci ani památkovou zónu. Lokalita rodinných domů je situována na ostrohu v meandru řeky, svahy spadají strmě dolů k vodnímu toku. Náhorní plošina se svažuje mírně severním směrem. Pro celou lokalitu byla vybudována dešťová kanalizace zachycující vody z místní komunikace V Loučkách a také z pozemků rodinných domů. Pro jednotlivé parcely jsou již přípojky dešťové kanalizace nachystány v rámci výstavby inženýrských sítí a komunikace a řádně zkolaudovány.

Záměr výstavby je v souladu s platnou územně plánovací dokumentací. Jedná se o stabilizované území, kde se využití nemění. Podle platného územního plánu se jedná o lokalitu pro bydlení Bv – polyfunkční využití území, kde bydlení je spojeno s podnikatelskými aktivitami ve větším měřítku.

### ***b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení***

Architektonické řešení je dostatečně zřejmé z výkresové části dokumentace. Exteriér objektu je držen ve strohých přísných formách a pouze minimu materiálů, plně respektuje původní architektonické, stavební, konstrukční a technické řešení. Fasáda je ve světlém spíše chladném odstínu, doplněna pouze tmavými rámy oken (antracit) a přírodními materiály jako je obklad lomovým kamenem či velkoformátovým keramickým obkladem. Střecha je kryta fólií v antracitové barvě s ohledem na spád střechy do zahrady. Hřeben střechy je rovnoběžný s místní komunikací, přístavba garáže má mírnou pultovou střechu kryjící i průjezd mezi garáží a domem.

### **B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Rodinný dům je situován souběžně s místní komunikací a je orientován obytnými prostorami především na jihovýchodní stranu do zahrady. S ohledem na ochranná pásma ve východní části pozemku navazuje rodinný dům na uliční čáru 7,0m od hranice parcely na jižní obytné části ve vazbě na sousedící nemovitost. Mezi domem a oplocením je prostor pro parkování dalších vozů. Dům není podsklepen.

V přízemí je hlavní obytné patro se vstupem z ulice, krytým průjezdem do zahrady s možností přímého vstupu do haly domu se šatnou a dvojgaráží na severní straně parcely.

Přízemí je vyhrazeno především hlavnímu obytnému prostoru s kuchyňskou nikou, jídelnou oddělenou krbem od obývacího koutu. Na tento otevřený obytný prostor navazuje do ulice pokoj pro hosty se zázemím, na jižní straně ložnice se šatnou a koupelnou, do zahrady zimní zahrada a terasa před bazénem, která je částečně kryta přestupujícím horním patrem.

Patro rodinného domu je vyhrazeno soukromým pokojům s pracovní a koupelnou orientovanými do zahrady a servisním prostorům v uliční podkrovní části. Obytné místnosti do zahrady jsou kryty střechou s menším spádem, který zajišťuje komfortní světlou výšku po celé ploše místnosti.

Podél severní hranice pozemku rodinného domu jsou situovány technické prostory (dvojgaráž, technická místnost, sklad zahradního nábytku a technicky). V závěru pozemku pak venkovní kuchyně se zázemím. Prostor terasy mezi nimi je zastíněn pergolou.

### **B.2.4 Bezbariérové užívání stavby**

Jedná se o soukromý objekt. Přístup do objektu je bezbariérový, ale vnitřní dispozice již není řešena celá pro užívání osobami s omezenými schopnostmi pohybu a orientace, přízemí je celé bezbariérově přístupné z průjezdu, přístupné jsou obytné prostory, šatna, koupelny, WC, ložnice i kuchyně, patro je přístupné pouze schodištěm (v projektu se prozatím s bezbariérovým řešením překonání podlaží neuvažuje, v budoucnosti by bylo možné doplnit schodiště o technické zařízení umožňující bezbariérový přístup i do patra).

### **B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby**

V průběhu výstavby bude zachován provoz na přilehlých komunikacích bez omezení. Ochrana osob bude zabezpečena vyznačením trasy pohybu mimo hlavní pracovní zóny.

Bezpečnost při provozu stavby bude zajištěna dle příslušných norem a předpisů pro bezpečnost při provozu výstavbu pozemních staveb. Normy a předpisy jsou uvedeny v části B.8.k)

### **B.2.6 základní charakteristika objektů**

#### ***a) stavební řešení***

Stavba bude půdorysně vytyčena podle výkresu koordinační situace z projektu pro stavební povolení. Všechny vytyčovací body objektu jsou digitálně určeny v souřadném systému JTSK. Vytyčovací přímka je rovnoběžná s hranicí parcely a tvoří uliční stavební čáru.

Jedná se o samostatně stojící dům o dvou nadzemních podlažích. Půdorysné rozměry vlastního domu jsou cca 18,0x16,0 m. Výška domu je cca 8,0 m. Objekt je navržen jako železobetonový a zděný s železobetonovými monolitickými stropními deskami.

Úroveň  $\pm 0,000$  (úroveň podlahy v hale) je určena na kótu 417,450 m n.m. ve výškovém systému B.p.v.

### **VÝKOPOVÉ PRÁCE**

Výkopy budou minimálního rozsahu (dům není podsklepen). Jedná se zejména o výkopy pro základové pásy obvodových stěn a pro základové patky sloupů, případně základových trámů. Výkopy budou prováděny převážně v hlínách, které byly zaříděny dle ČSN 73 3050 do 3. třídy těžitelnosti. Výkopy jsou mimo úroveň hladiny podzemní vody. S čerpáním spodních vod není uvažováno.

### **ZALOŽENÍ**

Založení neovlivňuje nepříznivě okolní stavby a návrh vychází z místních poměrů. Rovněž proudění ani hladina podzemní vody nebude narušena. Od zeminy je nadzemní část konstrukce odizolována pro zabránění šíření vlhkosti. V rámci radonového průzkumu jsou navrženy izolace proti stanovenému radonovému riziku. Doporučení radonového průzkumu je v PD akceptováno. Založení objektu se předpokládá plošné na základové desce, pásech a patkách. Stabilita objektu je zajištěna stěnami v kombinaci se základovými a stropními deskami.

### **SVISLÉ KONSTRUKCE**

Svislé konstrukce jsou navrženy podle stavební části PD. Nosné stěny budou z keramických bloků tl. 240 mm. Jejich pevnost a malta budou upřesněny v dalším stupni PD. Dále budou v extrémních místech namáhání použity ŽB sloupky. Ocelové sloupky v zimní zahradě. V 2.NP bude hlava stěn prostorově ztužena ŽB věnci. Příčky jsou navrženy zděné z příčkových POROTHERM, zděné z keramických bloků na maltu.

### **STROPNÍ KONSTRUKCE**

Stropní konstrukce je železobetonová a je navržena v tloušťce 180-200 mm.

### **SCHODIŠTĚ**

Schodiště splňuje normové hodnoty podchodné i průchodné výšky a všechny stupně mají stejnou výšku odvozenou dle Lehmanova vzorce. Schodiště je navrženo vzdušné, dvojramenné s mezipodestou se stupni kotvenými do stěn.

### **STŘECHA**

ŽB věnce v hlavách stěn ve 2.NP budou sloužit ke kotvení dřevěné střechy ze sbíjených vazníků. Konstrukce krovu je dřevěná ze dřeva třídy C24. Bude tvořena sbíjenými vazníky. Konstrukce bude detailně řešena v dodavatelské projektové dokumentaci. Konstrukce musí být prostorově tuhá tak, aby neovlivňovala ŽB obvodové věnce 2.NP.

Střecha domu je sedlová s hřebenem orientovaným podél komunikace, rovnoběžně s uliční čarou. Střešní krytina je zvolena jako plechová falcovaná s ohledem na protilehlé objekty a spády střech. Zastřešení průjezdu a garáže je rovnou střechou s tepelnou izolací v pochůzím provedení s fólií a kačirkem. Střecha skladu a technických místností je pultová s falcovanou krytinou. Na zahradní části střechy s mírným spádem orientovaným na jihovýchod jsou umístěny fotovoltaické či solární panely pro ohřev TUV a zisk elektrické energie pro potřeby domu.

### **VNĚJŠÍ TECHNICKÉ ZÁZEMÍ**

Vnější konstrukce zahradního domku budou tvořeny v kombinaci ŽB průvlaků markýzy a dřevěné případně zděné konstrukce stěn a stropu zahradního domku.

Konstrukce bazénu a prostor pod ním je navržena jako železobetonová monolitická oddílatovaná od ostatních konstrukcí.

### **PODLAHY**

Podlahy jsou tvořené dle popisu místností – kamenná dlažba, keramická dlažba, plovoucí dřevěná podlaha. Podlahy budou dilatačně odděleny od přilehlých stěn místností a rozsáhlejší plochy pak rozděleny na dilatačními spárami na dilatační celky cca 5x5 m, do dřevěných podlah budou v místě dilatace vlepeny korkové pruhy. Povrchy budou odolné s vysokým stupněm otěru, slinuté, splňující vysoké estetické nároky. Podlahy v obytných místnostech dřevěné, plovoucí (povrch dřevo, koberec...), na WC, v koupelnách, kuchyni, hale a chodbě budou keramické dlažby lepené na hydroizolační elastické lepidlo.

### **TEPELNÉ IZOLACE**

V podlahách je navržena tepelná izolace v potřebných tloušťkách z polystyrénových bloků spolu se systémovou deskou podlahového vytápění. Kontaktní zateplovací systém je navržen v tloušťce 220 mm. V patře je systémová deska podlahového vytápění doplněna kročejovou izolací na stropní desce. Sedlová střecha je izolována PIR deskami ve dvou vrstvách v úrovni podhledu nebo šikmé střechy podkroví. Pultová střecha minerální vatou mezi krokvemi.

### **HYDROIZOLACE**

Hydroizolace jsou několika typů: v základech je použita hydroizolační fólie navržená v radonovém průzkumu, která splňuje jak požadavky na izolaci proti zemní vlhkosti, tak současně i požadavky na protiradonovou izolaci. Rovné střechy nad průjezdem a rizalitem vlastního domu jsou izolovány střešní fólií z měkčeného PVC, mechanicky kotvenou.

### **TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY**

Truhlářské výrobky zahrnují především vnitřní dveře, které jsou navrženy hladké bezfalcové do skrytých zárubní, v přízemí převýšené, v patře s nadsvětlíky do střední chodby. Dále jsou truhlářskými výrobky pergoly mezi hospodářskou přístavbou a venkovní kuchyní a dřevěné obklady fasády z přírodního dubu (variantně propařené borovice). Z dřevěných masivních hranolů je také navrženo schodiště.

### **ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY**

Mezi zámečnické výrobky patří především všechny výplně otvorů v obvodových stěnách (hliník) okna a vrata, dále zábradlí schodiště, skryté kovové zárubně dveří, nosné rošty podhledů a díly oplocení. Tepelné parametry obvodových výplní jsou navrženy minimálně  $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### **KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY**

Klempířské prvky zahrnují především falcovanou krytinu, dále oplechování atik, žlabů, střešních prostupů, svodů, parapetů oken apod.

### **OMÍTKY**

Omítky vnější – omítka bude připravená a hloubkově penetrovaná, připravená pro fasádní izolační systémy, na KZS bude systémová povrchová úprava s perlinkou a stěrkou včetně finální vrstvy probarvené minerální omítky v bílé barvě.

Omítky vnitřní – omítky budou vápenné, štukové, barva bude vesměs bílá, béžová, přesnou barevnost určí architekt se stavebníkem dle nabídky výrobce.

### **SUCHÁ VÝSTAVBA**

U suché výstavby SDK ve 2NP bude proveden standardní postup povrchových úprav. Styky SDK se zdmi jsou upraveny akrylem. Součástí dodávky sádkokartonových příček budou výztuhy stěn pro zabudování výplní otvorů, zavěšení zařízeníových předmětů (WC, umyvadla), technického zařízení budovy (rozvaděče, hydranty, svítidla), vybavení objektu (kuchyňské linky, zavěšení nábytku...).

## OBKLADY

V nových sociálních zařízeních, kuchyni apod. bude proveden obklady do výšky 2600mm – v kuchyňských koutech proveden pás šířky cca 600mm. Vnitřní obklady jsou navrženy keramické nebo kamenné, doplněny sklem či zrcadly. Vnější obklady jsou kamenné: na garáži a technickém zázemí a dále na sloupcích pergoly a venkovní kuchyně tvořeny kamennou obezdívkou vlastní konstrukce; na vstupním rizalitu a průjezdu dřevěné deskové, provětrávané na roštu.

## MALBY

Vnější malby vhodné pro kontaktní zateplovací systém, vnitřní malby vzhledem k provozu se zvýšenou odolností proti otěru (HET, JUB), zámečnické ocelové výrobky musí splňovat podmínku antikorozi ochrany, budou natřeny základní barvou a vrchním antikorozním nátěrem. Dřevěné prvky budou lepené, tlakově impregnované, prvky krovu opatřeny nátěry proti škůdcům a houbám (Bochemit, Lignofix). Pohledové dřevěné prvky povrchově upravené laky či oleji podle využití.

## ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Zpevněné plochy jsou navrženy v drobné kamenné kostce, chodníky pak v kombinaci drobné kostky a velkoformátové kamenné dlažby teras a pergol.

### *b) konstrukční a materiálové řešení*

#### Použité konstrukční materiály

Základové konstrukce	C 25/30 XC3
Stropy v interiérech	C 25/30 XC1 a C 30/37 XC1
Stropy v exteriérech	C 30/37 XF1
Sloupy a stěny	C 25/30 XC1
Výztuž	B 500B, KARI síť
Zdivo	Keramické bloky P10 až P15
Ocel	S235, S355

### *c) mechanická odolnost a stabilita*

Objekt je navržen tak, aby po celou dobu předpokládané životnosti, při běžném užívání a udržování nedošlo k destrukčním změnám, k narušení stability ani nepříznivým přetvořením, které by ohrožovali provoz stavby. Mechanická odolnost stavby a stabilita jsou prokázány statickým výpočtem.

## B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

### *a) technické řešení*

Novostavba rodinného domu zahrnuje vybavení pro vytápění a větrání (nucené větrání a klimatizaci) sociálního zázemí, šaten a obytných místností.

Dešťové vody ze střech a nových zpevněných ploch jsou likvidovány převážně vsakem při zalévání zahrady, shromažďovány v zásobní nádrži s doplňkovým retenčním objemem a bezpečnostním přepadem do přípojky stávající dešťové kanalizace.

## VYTÁPĚNÍ

Vzhledem k účelu, rozloze a dispozici rodinného domu je zde navrženo ústřední vytápění s nuceným oběhem otopné vody 48/38°C (podlahové vytápění). Vzhledem k požadavku na estetiku interiéru je zde použit horizontální otopný systém s trubkami, které budou uloženy v ochranné izolaci v podlahové mazanině každého podlaží domu. Současně s otopným systémem je počítáno i s ohřevem teplé užitkové vody a ohřevem bazénu. Bilance potřeby tepla pro ústřední vytápění je 161GJ/rok. Roční spotřeba zemního plynu činí 4805 m<sup>3</sup>/rok.

Dle výpočtu tepelných ztrát dle EN 12831, který není součástí této BP, zde byl navržen plynový kondenzační kotel CGB-2-20, s tepelným výkonem Q=20kW. Kotel je vybaven veškerou řídicí a zabezpečovací automatikou pro bezpečný a ekonomický provoz vytápění.

Ohřev teplé užitkové vody je nepřímo ohříváným 300 L zásobníkem napojeným na solární panely a fotovoltaické panely na střeše domu.

Místnosti ve všech podlažích jsou vytápěny podlahovými umělohmotnými hady kombinované s podlahovými rozdělovači. Ovládání provozu vytápění je řízeno samostatným regulačním systémem plynového kondenzačního kotle. Potřebná teplota otopné vody je regulována v závislosti na venkovní teplotě.

Hlavní dvoukruhové potrubní rozvodné vedení z měděných izolovaných trubek je instalováno v podhledu přízemí a ve stoupačkových stěnových drážkách, které se po vyzkoušení systému zabetonují, respektive omítnou. Měděný potrubní rozvod bude tepelně izolován v návlekových PE hadicích, které budou společně se směrovými změnami trasy spolupůsobit jako dilatace.

V koupelnách je instalován také otopný žebřík.

### **CHLAZENÍ, VĚTRÁNÍ**

Navržená zařízení ke klimatizaci objektu jsou rozdělena na dvě technologické jednotky. První zařízení odvětrává sociální a hygienické místnosti v bytech. Tyto místnosti budou větrány podtlakově nástěnnými ventilátory napojenými na sběrné vertikální potrubí vedené ve zděných instalačních šachtách a soustředěné z architektonických důvodů do samostatného vodorovného potrubí. V kuchyni bude odsávací digestoř s nutností odtahu ven. Ostatní zařízení jsou podtlaková s příívodem náhradního vzduchu z okolních prostor přes dveře bez prahů.

U druhého zařízení se jedná o venkovní kondenzační multisplitovou jednotku o chladicím výkonu  $Q_{ch}=14$  kW, el. příkonu  $N=4,65$  kW, sloužící pro klimatizaci obývacího pokoje, pracovny, ložnice a pokoje na požadovanou vnitřní pobytovou teplotu 24°C. Vnitřní výparníkové jednotky jsou v kazetovém provedení, popř. v nástěnném provedení. Chladicí výkon zařízení je dán tepelnými zisky. Napojení je provedeno pomocí příívodního a odvodního měděného potrubí k vnitřním jednotkám včetně signalizačního kabelu mezi vnějšími a vnitřními jednotkami. Jako chladicí kapalina je použito ekologické plnivo R410A. Systémy pracují v letním období jako chladicí zařízení a lze je přepínat na reverzní chod. Vnitřní klimatizační jednotky jsou ovládány samostatně pomocí dálkových ovladačů, které jsou součástí jednotky a pracují v nastaveném režimu.

### **ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE**

Projekt řeší novostavbu rodinného domu. Přípojky vody, dešťové a splaškové kanalizace jsou dovedeny na pozemek. Je třeba doplnit vodoměrnou šachtu a revizní šachty kanalizace. Inženýrské sítě nebudou stavbou dotčeny. Přípojky jsou stávající a jsou vyvedené na pozemek stavebníka.

#### ***Přípojka vody***

Přípojka z trub PE HD 32 mm je ukončena na pozemku investora. Bude doplněna typovou plastovou revizní šachtou o rozměru 900/1200/1500 mm. Vodoměr bude nainstalován podle technických podmínek předepsaných výrobcem.

#### ***Přípojka kanalizace***

Objekt je napojen na oddílnou kanalizaci.

Na pozemek jsou přivedeny dvě přípojky kanalizace DN 200 mm. Obě přípojky budou ukončeny plastovou šachtou 400/200 mm. Dešťová kanalizace bude opatřena retenční nádrží o objemu 4 m<sup>3</sup>. Dešťová voda bude využívána k zálivce. Nádrž je navržena plastová pochůzí s plastovým poklopem, samonosná.

Kanalizace je navržena z plastů. Svody pod podlahou v rostlém terénu budou z hrdlových trub PVC typu KG. Svody budou uloženy na pískové lože a obsypány pískem do výše 200 mm nad vrchol trouby.



### **Přípojka plynu**

Vybudováním přípojky plynu by nemělo být dotčeno žádné podzemní vedení.

Před zahájením zemních prací bude bezpodmínečně nutné přizvat všechny provozovatele a správce vedení k jejich vytyčení a doзору.

Přípojka plynu bude z trub PE 100 SDR 17 s ochranným pláštěm z PP v délce 4,5 m a v dimenzi D 32 mm. Přípojka bude napojena navrtávkou na PE STL řad D 63 mm na parcele číslo 1993/18 katastru Třebíč. Přejít do svislé části bude proveden tvarovkou PE 90° / D 32 mm. Svislá část přípojky bude uložena do ochranné ocelové opláštěné trubky bralen v dimenzi 57/3 mm. Měření bude umístěno v nise v oplocení na hranici pozemku stavebníka. Spodní hrana dvířek skříně bude minimálně 500 mm nad terénem.

Plynovod bude uložen v zemní rýze na pískové lože o velikosti zrn maximálně 8 mm, tloušťky minimálně 100 mm a bude obsypán pískem o velikosti zrn maximálně 8 mm do výšky minimálně 200 mm nad horní líc potrubí.

Potrubí bude uloženo v průměrné hloubce 1,0m. Rýhy budou hloubeny v šířce 0,6 m. Výkop bude po celé délce pažený.

Pro zásyp bude použit nebo recyklát do velikosti zrn 16 mm, míra zhutnění se stanoví podle místních podmínek. Před zásypem bude nad vrchol trouby položen vyhledávací vodič CY 2,5 mm<sup>2</sup> nad pískový obsyp ve výši 0,3 m nad vrcholem potrubí bude do výkopu položena výstražná fólie dle ČSN 73 6006.

### **Kanalizace**

Trasy kanalizace budou maximálně přímé, napojení odboček a kolena budou pod úhlem 45°. Čistící kusy budou na kanalizaci umístěny v místech náhlých změn trasy, na stoupačkách, odbočeních nebo podle vzdálenosti tak, aby byly dodrženy podmínky ČSN EN 12056-2. Odpadní potrubí bude odvětráno nad střešní krytinu.

Kanalizace je navržena z plastů. Svody pod podlahou v rostlém terénu budou z hrdlových trub PVC typu KG. Svody budou uloženy na pískové lože a obsypány pískem do výše 200 mm nad vrchol trouby.

Odpady budou z trub třívrstevných Poloplast NG hrdlových. Z téhož materiálu bude i připojovací potrubí. Připojovací potrubí bude v minimálním spádu 3%, vzdálenost od odpadu by neměla přesáhnout 3 m. Podlahové vpusti a odpadní prvky jsou navrženy plastové od firmy Hutterer + Lechner. Trubky se upevní objímkami dodávanými s potrubím, každá trubka se upevní pod hrdlem, odpady se kotví ve vzdálenostech do D 50 1,5m, nad D 50 maximálně 2 m, vedení pod stropem se zavěsí ve vzdálenosti maximálně 10 D. Závěsy musí být těsně za hrdlem. Odvětrávací potrubí bude vyvedeno minimálně 500 mm nad rovinu střechy.

Venkovní dešťové odpady se napojují na svod přes lapač střešních splavenin z PE od firmy Hutterer + Lechner HL 600 osazený v úrovni terénu na betonový základ.

Vnitřní dešťové vtoky budou napojeny odpady na samostatné dešťové svody. Do dešťového odpadu nesmí být napojena žádná splašková kanalizace. Potrubí bude izolováno rohoží z pěněného PE v tloušťce minimálně 5 mm proti rosení.

Dešťové vody budou vedeny přes retenční nádrž pro zpětné získávání dešťových vod pro zálivku. Přepad nádrže bude sveden do přípojky dešťové kanalizace. Odtok ze zpevněných ploch bude veden přímo, aby nedocházelo k zanášení retenční nádrže.

### ***Vodovod***

Vnitřní rozvod objektu začíná napojením na vodoměrnou šachtu přípojky vody. Pitná voda bude přivedena do technické místnosti, kde bude dále rozdělena na pitnou a dále budou vedeny větve pro technickou část, pro venkovní sprchu a pro vlastní obytnou část. Všechny větve budou uzavíratelné, pro technickou část a sprchu bude rozvod veden v zemi z trubek z PE.

Vnitřní rozvody jsou navrženy v systému flexibilního rozvodu z pětivrstvých PE-X trubek s hliníkovou vrstvou.

Spojování trubek je řešeno pomocí mosazných poniklovaných fitinků, stejně je řešeno napojení na ostatní potrubí, nástěnky. Rozvody budou vedeny v podlahách a v drážkách ve zdi dle dispozice.

Teplá voda bude připravována v nepřímo vytápěném zásobníku. Zásobník a kotel jsou součástí dodávky ÚT. Pro napojení vody bude použita přípojovací bezpečnostní skupina.

Cirkulace bude zajištěna oběhovým čerpadlem Wilo Star Z Nova s časovačem. Před čerpadlo je nutné osadit filtr a zpětnou klapku.

Pro umyvadlo u letní kuchyně je navržen zásobník Stiebel Eltron SHU5 SLi s montáží pod umyvadlo o objemu 5 l (230 V, 2 kW).

### ***Zařizovací předměty***

V celém objektu jsou uvažovány zařizovací předměty vyššího standardu. Keramika bude bílá. Klozety budou zavěšené, opatřené zazděnou nádrží. Sprchy budou odvodněny podlahovými vtoky, zástěny z bezpečnostního skla. Vany jsou uvažovány z akrylátu. Baterie budou chromové pákové s keramickou kartuší. Vybrané zařizovací předměty i armatury budou certifikované.

### ***Vnitřní plynovod***

Venkovní část rozvodu od plynoměru k objektu je navržena v souladu s ČSN 12007-2 a technickými pravidly TPG 702 01. Rozvod bude z trub PE 100 D 32 mm.

Venkovní část rozvodu bude uložena v zemní rýze na pískové lože o velikosti zrn maximálně 8 mm, tloušťky minimálně 100 mm a bude obsypán pískem o velikosti zrn maximálně 8 mm do výšky minimálně 200 mm nad horní líc potrubí.

Výkopové práce budou provedeny podle ČSN 73 6133. Potrubí bude uloženo v průměrné hloubce 1,0 m. Vnitřní rozvod bude veden ve zdivu v drážce. Plynovod nesmí být veden v sádkartonových a dutých konstrukcích a v podlaze. Před každým spotřebičem bude osazena uzavírací armatura. Uzavírací armatury budou kulové kohouty pro plyn. Po odzkoušení bude plynovod opatřen ochranným nátěrem. Na rozvod bude napojen plynový kotel s uzavřenou spalovací komorou. Přívod spalovacího vzduchu bude přiveden z venkovního prostoru. Odvod spalin bude vyveden nad střechu.

### **ELEKTROINSTALACE**

Rodinný dům bude nově napojen kabelem délky 7 metrů k hranici objektu v chrániče uložený v pískové loži a opatřenou výstražnou folií. Kabel vede z elektroměrového rozvaděče, který bude umístěn v technické místnosti 1.07.

Elektrické rozvody budou provedeny výhradně kabely s měděnými vodiči uloženými v obvodových stěnách, příčkách, stropu v podhledech a v podlaze. Kabely budou vedeny v ochranných elektroinstalačních trubkách. Množství a typy kabelů odpovídá požadavkům jednotlivých připojených elektro zařízení a technologií.

Spodní okraj zásuvek v prostoru kuchyňské linky bude 130cm nad podlahou, především však přednostně dle technologií umístěných v kuchyňské lince. V koupelnách budou zásuvky umístěny 130 cm nad podlahou. Ostatní zásuvky budou umístěny 30 cm nad podlahou.

Vytápění objektu je realizováno plynovým kotlem, který bude z hlediska elektro napojen do rozvaděče samostatně jištěným okruhem.

Dále budou vyvedeny vývody do místa rozdělovačů ÚT pro ovládání oběhových čerpadel. Topné medium je voda.

V objektu bude realizován venkovní bazén, jehož technologie bude napojena z rozvaděče bazénu v místnosti č. 1.18.

Pro osvětlení se připraví pouze kabelové vývody. Kromě požadavku na osvětlenost prostoru musí být respektovány i požadavky na bezpečnost uživatelů i bezpečnost požární.

Kabely pro osvětlení jsou vedeny ve stropěch nebo v podhledech. K ovládání osvětlení budou použity ovládací tlačítka. Každé ovládací tlačítko bude umístěno ve výšce 1,2m od podlahy.

Internetová přípojka bude provedena zvoleným poskytovatelem.

Zásuvky 230V a 400V budou provedeny konvenčním způsobem a nebudou systémem domácí automatizace ovládány.

Součástí systému budou požární detektory (hlásiče) reagující na vznik požáru. Budou umístěny v prostoru kuchyně, technické místnosti a garáže.

Uzemňovací soustava bude zhotovena pozinkovaným ocelovým páskem uloženým v základech objektu v hloubce minimálně 500mm. Vývody pro hromosvodné svody a svorkovnice jsou provedeny pozinkovaným ocelovým drátem v pancéřové trubce pod fasádou a jsou k pásku ve výkopu přivařeny, popřípadě připojeny svorkami. Svary vývodů se důkladně izolují protikorozním nátěrem.

Budou provedeny celkem 4 svody. Každý svod bude připojen na zemnicí tyč. Jednotlivé svody budou připojeny na uzemnění přes zkušební svorky. V základech domu bude položen zemnicí pásek, který bude připojen na svody a zemnicí tyče.

Před uvedením do provozu musí být provedena výchozí revize elektroinstalace a hromosvodu dle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6 a vystavena zpráva z výchozí revize. Bez tohoto dokumentu nesmí být elektroinstalace a hromosvod zprovozněny.

#### ***b) výčet technických a technologických zařízení***

Novostavba rodinného domu je bez technických a technologických zařízení (s výjimkou zařízení pro větrání, klimatizaci, běžného kuchyňského vybavení, technologie bazénu, tedy technologií zajišťujících provoz domu). Výrobní technická a technologická zařízení se v objektu nenacházejí.

### **B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení**

Požárně bezpečnostní řešení bude přiloženo jako samostatná příloha, jeho zpracování však není součástí této BP.

## B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Energetická náročnost stavby bude zpracována jako samostatná příloha včetně PENB, jeho tvorba však není součástí této BP.

*Tepelné ztráty objektu:*

Tepelná ztráta prostupem	24,8 kW
Tepelná ztráta nuceným větráním 1 a 2NP	90,85 kW
Ohřev teplé užitkové vody	25,0 kW
Tepelná ztráta objektu (prostup +TV) celkem	49,8 kW

Výpočet tepelných ztrát byl proveden s ohledem na definované skladby obvodových konstrukcí, výplně otvorů a účel užívání.

Na střeše rodinného domu jsou umístěny fotovoltaické a solární panely. Solární panely na jihovýchodní části sedlové střechy slouží k ohřevu TUV v nepřímo vytápěném zásobníku.

Pro ohřev vody v bazénu bude sloužit další sestava solárních panelů na střeše garáže a technické místnosti. Pro předávání tepla bude sloužit bazénový výměník v technické místnosti.

## B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

**a) zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.)**

Všechny stavební práce nepřekračují hranice parcely s výjimkou přípojek plynu, elektro NN a úpravy sjezdu.

Všechny bytové místnosti jsou větrány a osvětleny přímo okny nebo střešními okny, doplňkovým zdrojem větrání je vzduchotechnika (sociální zázemí i šatny a technické místnosti jsou větrány také nuceně). Umělé osvětlení dle požadavku norem. Vytápění teplovodním systémem s plynovým kotlem, solárními panely a fotovoltaikou.

Rodinný dům je objekt bez speciálních technologických celků; instalovanými technologiemi je vytápění, větrání sociálních zázemí a šaten, chlazení obytných prostor, fotovoltaika, centrální vysavač, solární ohřev TUV a bazénové vody a řídicí systémy inteligentního domu.

Spláskové vody jsou svedeny do kanalizace. Odpadní vody dešťové jsou sváděny do kanalizace přes retenci.

Během stavby budou vznikat odpady běžné ze stavební výroby. Třídění odpadů bude probíhat přímo na staveništi. Skládkování bude provedeno v kontejnerech. Zneškodnění odpadů bude prováděno dodavatelskou firmou. Pro zneškodnění případných nebezpečných odpadů bude smluvně zajištěna odborná firma oprávněná pro tuto činnost.

Stavba neprodukuje žádné nebezpečné zplodiny. Vytápění plynovým kotlem, solárními panely a fotovoltaikou.

Stavba ovlivní životní prostředí pouze po dobu výstavby (hlukem, pohybem mechanizace atd.). Likvidaci odpadů ze stavby, jejich množství, místo skládky a způsob likvidace a recyklace stavební sutě, dopravní trasy v průběhu výstavby řeší dodavatel a dokladuje při kolaudaci. Zdravotní nezávadnost všech materiálů použitých při stavbě (konstrukční materiály, izolace, nátěry, obklady, podlahy apod.) bude doložena

příslušnými atesty státních zkušeben. Dopravní trasy pro stavební mechanismy jsou navrženy po stávajících komunikacích.

### **B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

#### ***a) ochrana před pronikáním radonu z podloží***

V lokalitě byl na základě provedeného radonového průzkumu stanoven vysoký radonový index pozemku. V podlaze přízemí je navržena izolace proti pronikání radonu dle původního průzkumu a návrhu. Pro místnosti v přízemí byl vybrán návrh protiradonové izolace SIKAPLAN WP 1100 v minimálním složení jedné vrstvy o tl. 1,5 mm.

#### ***b) ochrana před bludnými proudy***

Vzhledem k poloze stavby není nutné řešit ochranu před bludnými proudy.

#### ***c) ochrana před technickou seizmicitou***

Vzhledem k poloze parcely není nutné řešit ochranu před technickou seizmicitou.

#### ***d) ochrana před hlukem***

Hluková zátěž objektu na okolí je minimální, vzduchotechnická zařízení jsou lokální, malého výkonu (ventilátory sociálních zařízení), dopravní zátěž je minimální. Z provozu nevznikají žádné nadměrné zátěže okolí (hluková, pachová, optická, vibrace), které by neodpovídaly využití území.

#### ***e) protipovodňová opatření***

Stavba se nenachází v záplavovém území.

#### ***f) ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod.***

Stavba není vystavena žádným dalším negativním účinkům.

## **B.3 Připojení na technickou infrastrukturu**

### ***a) napojovací místa technické infrastruktury***

#### **TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA – INŽENÝRSKÉ SÍTĚ**

Podrobnější řešení jednotlivých přípojek viz předchozí bod B.2.7.

#### ***Přípojka vody***

Přípojka z trub PE HD 32 mm je ukončena na pozemku investora. Bude doplněna typovou plastovou revizní šachtou o rozměru 900/1200/1500 mm. Vodoměr bude nainstalován podle technických podmínek předepsaných výrobcem.

#### ***Přípojka kanalizace***

Objekt je napojen na oddílnou kanalizaci.

Na pozemek jsou přivedeny dvě přípojky kanalizace DN 200 mm. Obě přípojky budou ukončeny plastovou šachtou 400/200 mm. Dešťová kanalizace bude opatřena retenční nádrží o objemu 4m<sup>3</sup>. Dešťová voda bude využívána k zálivce. Nádrž je navržena plastová pochůzí s plastovým poklopem, samonosná.

#### ***Přípojka plynu***

Přípojka plynu bude z trub PE 100 SDR 17 s ochranným pláštěm z PP v délce 4,5 m v dimenzi D 32 mm. Přípojka bude napojena navrtávkou na PE STL řad D 63 mm na parcele číslo 1993/18 katastru Třebíč. Přejít do svislé části bude proveden tvarovkou PE 90°/ D 32 mm. Svislá část přípojky bude uložena do ochranné ocelové opláštěné trubky bralen v dimenzi 57/3 mm. Měření bude umístěno v nise v oplocení na hranici pozemku investora. Spodní hrana dvířek skříňe bude minimálně 500 mm nad terénem.

#### ***Přípojka elektro***

Rodinný dům bude nově napojen kabelem délky cca 7 metrů k hranici objektu v chrániče uložený v pískové loži a opatřenou výstražnou folií. Souběžně s hlavním domovním přívodem bude veden kabel určený pro přenos signálu HDO. Internetová přípojka bude provedena zvoleným poskytovatelem.

## **DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA – KOMUNIKACE**

Komunikace je stávající, budova je na ni napojena sjezdem z místní komunikace. Na pozemku jsou parkovací místa v garáži, průjezdu i před vraty pro obyvatele i případné návštěvy.

Výškové řešení respektuje výšky vozovky i chodníku, vstupů a vjezdů do přilehlých objektů a nemění výšky stávajícího krytí podzemních inženýrských sítí. Na kabelech jsou osazeny chráničky.

Povrch sjezdu je nově předlážděn kamennou dlažbou, umístění se vyhýbá stávající vzrostlé zeleni.

### ***b) přípojovací rozměry, výkonové kapacity a délky***

Viz předchozí bod B.3 a).

## **B.4 Dopravní řešení**

### ***a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace***

V souvislosti se stavbou rodinného domu nedochází ke změně dopravního řešení komunikace V Loučkách. Stavba je dostupná i pro osoby se sníženou schopností pohybu nebo orientace pomocí nového sjezdu připojujícího se na místní komunikaci.

### ***b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu***

Sjezd je umístěn na parcele 1993/18 dle grafické přílohy. Výškové řešení respektuje výšky vozovky i chodníku, vstupů a vjezdů do přilehlých objektů a nemění výšky stávajícího krytí podzemních inženýrských sítí. Na kabelech jsou osazeny chráničky.

### ***c) doprava v klidu***

Výpočet parkovacích a odstavných stání byl proveden dle ČSN 73 6110. Na základě tohoto výpočtu byl počet nových parkovacích stání určen na 3 stání.

### ***d) pěší a cyklistické stezky***

Cyklistické stezky nejsou součástí projektu, nejsou přímo dostupné a napojení na ně není součástí dokumentace.

## **B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

### ***a) terénní úpravy***

Na parcelách stavby nedochází k zásadním terénním úpravám, niveleta obslužné komunikace je stávající, pozemek stavby je již vyrovnaný v souvislosti s výstavbou na sousedních parcelách.

Dům na sever na parcele 1993/12 je vymezen na společné hranici parcel zdí, která kromě funkce oplocení má i opěrnou funkci a vyrovnává výškový rozdíl i spád terénu (ze strany souseda jsou ke zdi přistavěny pergola a bazén se zakrytím, ze strany stavebníka je pak pouze dělicí zídka).

Na jižní hranici pozemku je již realizováno vyrovnaní spádu terénu mírným svahem souvisejícím s terénními úpravami kolem budovy č.p. 7657 na parcele 1993/14.

### ***b) použité vegetační prvky***

Stávající travnaté plochy budou v maximální míře zachovány a upraveny pouze v místě nových parkovacích stání osetím za obrubníky.

### ***c) biotechnická opatření***

Bez požadavků.

## **B.6 popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

### ***a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda***

Jedná se o objekt bez speciálních technologických celků, který nemá zvláštní nároky na suroviny a materiály. Odpadní vody jsou svedeny do kanalizace.

Během stavby budou vznikat odpady běžné ze stavební výroby. Třídění odpadů bude probíhat přímo na staveništi. Skládkování bude provedeno v kontejnerech.

Zneškodnění odpadů bude prováděno dodavatelskou firmou. Pro zneškodnění případných nebezpečných odpadů bude smluvně zajištěna odborná firma oprávněná pro tuto činnost.

### **OVZDUŠÍ**

Jedná se o objekt bez technologického zařízení. Stavba neprodukuje žádné nebezpečné zplodiny. Vytápění plynovým kotlem, solárními panely a fotovoltaičkou. Jsou dodrženy všechny technické požadavky na emise.

### **HLUK**

Stavba ovlivní životní prostředí pouze po dobu výstavby (hlukem, pohybem mechanizace atd.). Po dokončení stavby budou osazena pouze běžná vzduchotechnická zařízení. V sociálních zázemích bude osazen ventilátor s doběhem. Vzduchotechnická zařízení jsou lokální, běžných parametrů a nevelkých výkonů, s minimální hlukovou zátěží (viz oddíl větrání).

### **VODA**

Voda je přivedena z veřejné distribuční sítě, odpadní vody jsou svedeny do kanalizace.

### **ODPADY**

Během stavby budou vznikat odpady běžné ze stavební výroby. Třídění odpadů bude probíhat přímo na staveništi. Skládkování bude provedeno v kontejnerech. Zneškodnění odpadů bude prováděno dodavatelskou firmou. Pro zneškodnění případných nebezpečných odpadů bude smluvně zajištěna odborná firma oprávněná pro tuto činnost.

Likvidaci odpadů ze stavby, jejich množství, místo skládky a způsob likvidace a recyklace stavební sutě, dopravní trasy v průběhu výstavby řeší dodavatel a dokladuje při kolaudaci. Zdravotní nezávadnost všech materiálů použitých při stavbě (konstrukční materiály, izolace, nátěry, obklady, podlahy apod.) bude doložena příslušnými atesty státních zkušeben. Předost je dána přírodním materiálům (dřevo, kámen, keramika, sklo, kov), které jsou v návrhu preferovány nejen pro své přirozené estetické vlastnosti.

### **PŮDA**

Při výstavbě nedojde k záboru ZPF. Parcela stavby je vedena v KN jako orná půda se způsobem ochrany nemovitosti jako ZPF. Na zastavěnou plochu a zpevněné plochy bylo již vedeno řízení o vynětí ze ZPF. Byla zpracována dokumentace odnětí a v roce 2002 byla rozhodnutím referátu životního prostředí Okresního úřadu Třebíč lokalita celé stavby RD vyňata; z parcely 1993/13 byla odňata celá výměra 0,1671 ha rozhodnutím OkÚ Třebíč, zn. OÚTR2123/2002 ze dne 14.6.2002, (Ing. Gottfried).

### ***b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.)***

Přístavba je situována v zastavěném území při místní komunikaci V Loučkách v lokalitě Poušov. Na přírodu a okolní krajinu nemá žádný další vliv než původní a sousedící zástavba.

Ke kácení dřevin v souvislosti s přístavbou nedochází. Památné stromy se v okolí zasaženém stavbou nevyskytují.

V místě stavby nejsou žádné biokoridory, chráněná území či lokality s výskytem chráněných živočichů.

Všechny stávající ekologické funkce a vazby v krajině jsou zachovány.

### ***c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000***

Bez požadavků.



**d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem**

Stavba svým rozsahem (rodinný dům) nepodléhá zjišťovacímu řízení.

**e) (v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci) základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno**

Bez požadavků.

**f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma**

Na východní část parcely zasahuje ochranné pásmo vzdušného vedení VN 22kV. Dále je v této části pozemku ochranné pásmo územní rezervy budoucí komunikace spojující Borovinu a Nehradov, které je nezastavitelné trvalými stavbami. Navrhovaná zástavba obě ochranná pásma respektuje.

## **B.7 Ochrana obyvatelstva**

**a) splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.**

Pozemky neleží v záplavovém území, ani v poddolované či tektonicky aktivní oblasti.

K zásahům v případě požáru nebo havárie je umožněn příjezd až objektu rodinného domu po stávajících kapacitně vyhovujících pozemních komunikacích. V objektu se nepředpokládá žádné zařízení CO.

## **B.8 Zásady organizace výstavby**

**a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění**

Pro potřeby stavby budou využity v předstihu vybudované přípojky vody a elektrické energie. Vzhledem k rozhodujícím hmotám stavby, které budou dovezeny ve stavu připraveném k montáži, osazení či zpracování (betony z domíchávačů, keramické tvárnice, pytlované omítky, sbíjené dřevěné vazníky, již připravené výrobky k osazení – PSV apod.) není vlastní provádění stavby energeticky náročné.

Z těžkých mechanismů budou využity autodomíchávače, autojeřáb na montáž vazníků, strojní sestava na provádění zemních prací a nákladní automobily na přepravu stavebních hmot. Zásobování čerstvým betonem bude probíhat v průběhu hrubé stavby autodomíchávači a čerpadlem betonové směsi. Dále pak již automobily do 3,5 tuny pro dovoz stavebního materiálu a kusových prvků a dodávkami pro kompletaci domu a dokončovací práce.

**b) odvodnění staveniště**

Staveniště je po celou dobu výstavby řádně odvodněno. Dešťové vody na pozemku stavby budou zachycovány a likvidovány na parcele investora, po přečištění s řízeným odtokem odváděny do kanalizace. Znečištěné vody ze stavby budou likvidovány s ohledem na ochranu životního prostředí a s ohledem na zamezení znečištění stávající dešťové kanalizace. Usazeniny budou řádně vyvezeny.

**c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**

Příjezd na stavební parcely bude po stávajících komunikacích. Přeložky inženýrských sítí se nepředpokládají. Staveniště je dopravně obslouženo z uliční sítě v obci bez nutnosti budování zvláštního příjezdu.

Zdroj el. energie:

distribuční síť E.ON, stávající přípojková skříň na fasádě objektu

Stávající přípojka vody:

PE-HD trubky D 32 mm

K napojení se na elektrickou síť bude zřízen staveništní rozvaděč s elektroměrem, který bude umístěn v těsné blízkosti obytných buněk. Napojení se na nově zřízenou přípojku vody proběhne ve vodoměrné šachtě, kde bude na staveništní přípojce umístěn samostatný vodoměr.

#### **d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**

Stavba ovlivní životní prostředí pouze po dobu výstavby (hlukem, pohybem mechanizace, zábory veřejného prostranství atd.). Stavba tedy ovlivňuje okolí dopady z dopravy a pohybu mechanizace, hlukem ze stavební činnosti i dopravy na stavbu a případně prašností při řezání, přípravě stavebních hmot apod. V průběhu realizace se uvažuje s dočasným zábořem veřejného prostranství, konkrétně zeleného pásu při komunikaci, v ploše cca 28,5m<sup>2</sup>.

Vzhledem ke stávající sousedící okolní zástavbě budou provedena náležitá opatření k omezení negativního vlivu stavby na okolí.

#### **e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Ochrana okolí stavby před nepříznivými účinky stavební činnosti je prováděna několika způsoby:

K zabezpečení bezpečnosti osob budou prováděna následující opatření:

- při stavebních pracích bude lešení a prostor ohrožený pádem stavebního materiálu řádně zabezpečen
- Ke snížení prašnosti budou používána účinná opatření (kropení, zakrývání konstrukcí apod.)

K omezení vlivu hluku ze stavební činnosti:

- bude vymezena pracovní doba pro těžké mechanismy, v provozním řádu budou stanoveny hodiny betonáže a dopravy betonové směsi
- bude dodržován režim stavebních prací tak, aby nebyli rušeni obyvatelé přilehlých nemovitostí ani použitím drobných mechanismů a ručního nářadí mimo pracovní dobu

Speciální požadavky na asanace, demolice a kácení dřevin nejsou.

#### **f) maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště**

Vzhledem k malému rozsahu staveniště bude na základě písemného souhlasu dotčených orgánů proveden dočasný zábor části zeleného pásu nacházejícího se před objektem v ploše cca 28,5m<sup>2</sup>. Důvodem je rozšíření skladovacích a manipulačních ploch. Zábor uvažujeme po celou dobu výstavby.

#### **g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy**

Bez požadavků.

#### **h) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace**

Dopravní trasy pro stavební mechanismy jsou navrženy po stávajících komunikacích. Předpokládá se příjezd nákladních automobilů, autojeřábu, domíchávačů a čerpadla na beton. Jiné emise než zplodiny z dopravy se na stavbě vyskytovat nebudou. Jedná se o obytnou zónu s běžným provozem, bez výrazného nárůstu dopravy.

Během stavby budou vznikat drobné odpady běžné ze stavební výroby. Třídění odpadů bude probíhat přímo na staveništi. Skládkování bude provedeno v kontejnerech. Zneškodnění odpadů bude prováděno dodavatelskou firmou. Pro zneškodnění případných nebezpečných odpadů bude smluvně zajištěna odborná firma oprávněná pro tuto činnost.

S odpady bude zacházeno v souladu se zákonem č. 185/2001Sb. o odpadech v aktuálním znění, který je doplněn aktualizovanou vyhláškou č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů a vyhláškou 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady v aktuálním znění.

Stavební odpad bude dále tříděn, obaly zařizovacích předmětů a dodávaných materiálů budou uloženy k recyklaci dle druhu obalu (papírové a lepenkové obaly 150101 a plastové obaly 150102), zbytky omítkových směsí, maltovin a lepidel, odřezky keramických obkladů atd. budou uloženy na skládku, odřezky čistých dřevěných materiálů budou likvidovány ve spalovně.

Likvidaci odpadů ze stavby, jejich množství, místo skládky a způsob likvidace a recyklace stavební sutě, dopravní trasy v průběhu výstavby řeší dodavatel podle svých technologických možností a vybavení firmy a dokladuje při kolaudaci.

#### *Katalog a kategorizace odpadu*

Klasifikace	Kategorie*	Název odpadu	Likvidace, uložení
17 01 01	O	Beton	Skládka
17 01 02	O	Cihly	Recyklace
17 02 01	O	Dřevo	Spalovna
17 02 03	O	Plasty	Recyklace
15 01 02	O	Plastové obaly	Recyklace
15 01 01	O	Papírové a lepenkové obaly	Recyklace
17 03 01	N	Asfaltové směsi obsahující dehet	Skládka nebezpečného odpadu
17 01 07	O	Stavební suť	Skládka
17 04 05	O	Železo a ocel	Skládka
17 04 11	O	Neželezné kovy, kabely	Skládky

\*Pozn.: O = ostatní odpady

N = nebezpečné odpady

#### ***i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin***

Zemina z výkopů pro základové pásy bude použita pro terénní úpravy. Mezitím bude zemina uložena na deponiích v jihovýchodní části pozemku. Výška deponie max. 1,5m.

#### ***j) ochrana životního prostředí při výstavbě***

Ke snížení prašnosti budou používána účinná opatření (kropení, zakrývání konstrukcí apod.)

K ochraně životního prostředí, zeleně a biokoridorů:

- stromy a vzrostlé dřeviny se v kontaktu s parcelami stavby nenacházejí, a tak není nutná žádná ochrana zeleně
- stavební parcely jsou mimo kontakt s biokoridory, chráněnými územími a lokalitami s výskytem chráněných živočichů

K omezení vlivu hluku ze stavební činnosti:

- bude vymezena pracovní doba pro těžké mechanismy, v provozním řádu budou stanoveny hodiny betonáže a dopravy betonové směsi
- bude dodržován režim stavebních prací tak, aby nebyli rušeni obyvatelé přilehlých nemovitostí ani použitím drobných mechanismů a ručního nářadí mimo pracovní dobu

#### ***k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi***

Veškeré bourací práce, údržbářské a stavební práce musí být prováděny podle požadavků nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v aktuálním znění a nařízení vlády č. 362/2005 Sb. v aktuálním znění. Pracovníci na stavbě budou používat osobní ochranné pomůcky, případně prvky kolektivní ochrany, a projdou školením o zásadách bezpečnosti práce. Na staveništi bude udržován pořádek. Všechna tato opatření budou probíhat v režii dodavatele stavby.

V průběhu výstavby bude zachován provoz na přilehlých komunikacích téměř bez omezení. Pouze výjimečně bude po dohodě s dotčenými orgány docházet k částečnému omezení provozu. Ochrana osob bude zabezpečena vyznačením trasy pohybu mimo hlavní pracovní zóny a označením výkopových prací. Bezpečnost při provozu stavby bude zajištěna dle příslušných norem a předpisů pro bezpečnost při provozu výstavbu pozemních staveb.

#### ***l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb***

Bez požadavků. Okolní stavby nejsou výstavbou nijak dotčeny.

#### ***m) zásady pro dopravně inženýrské opatření***

Vzhledem k rozsahu stavby nejsou požadována žádná zvláštní dopravně inženýrská opatření.

#### ***n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)***

Bez požadavků.

#### ***o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny***

Před zahájením prací budou prostory, kde budou probíhat stavební práce, vyklizeny. V průběhu prací bude nutno pravidelně konat kontrolní dny za účasti projektanta.

Převzetí zkontrolovaných prvků a konstrukcí stavbyvedoucím bude provedeno zápisem ve stavebním deníku.

Návrh kontrolních prohlídek:

- dokončení hrubé stavby
- závěrečná prohlídka před kolaudací

Další kontrolní prohlídky budou určeny ve vztahu na potřeby stavby v návaznosti na podrobný harmonogram stavby zpracovaný generálním dodavatelem.

O vykonaných kontrolních prohlídkách na stavbě bude vedena jednoduchá evidence, ze které bude patrné, kdy se kontrolní prohlídka uskutečnila, které stavby se týkala a jaký je její výsledek.

Konkrétní postup prací bude stanoven na základě zpracovaného harmonogramu dodavatele a jeho technického vybavení a technologických možností. Předpokládaný postup výstavby:

1. výkopy pro základové pásy a kanalizaci
2. základy a základová deska
3. svislé nosné konstrukce
4. vodorovné nosné konstrukce, vazníky, střecha
5. montáž příček a dozdívky, výplně otvorů v obvodových zdech
6. instalace a rozvody
7. podlahy a omítky
8. dokončovací práce, úpravy povrchů,
9. kompletace, malby, montáže zařizovacích předmětů

Při kontrolní prohlídce rozestavěné stavby příslušný pracovník stavebního úřadu kontroluje zejména ty části stavby, které budou zakryty nebo budou trvale nepřístupné, jejichž vadné provedení by mohlo ohrozit bezpečnost a užitné vlastnosti stavby. Tyto a další důležité fáze výstavby je třeba kontrolovat při předem stanovené kontrolní prohlídce na stavbě buď osobně, nebo kontrolou zápisů ve stavebním deníku, které jejich splnění potvrzují.

Předpokládané datum zahájení výstavby: 1.2.2019

Předpokládané datum ukončení výstavby: 30.9.2019

## **B.9 Celkové vodohospodářské řešení**

Řešení vodovodních a kanalizačních přípojek, případně způsob likvidace dešťových a odpadních vod jsou dostatečně zřejmé z předchozích kapitol, např. viz B.2.7 a).



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB**

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## **3 SITUACE STAVBY A ŘEŠENÍ VZTAHŮ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH TRAS**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Tomáš Hájek

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ

BRNO 2018

## OBSAH

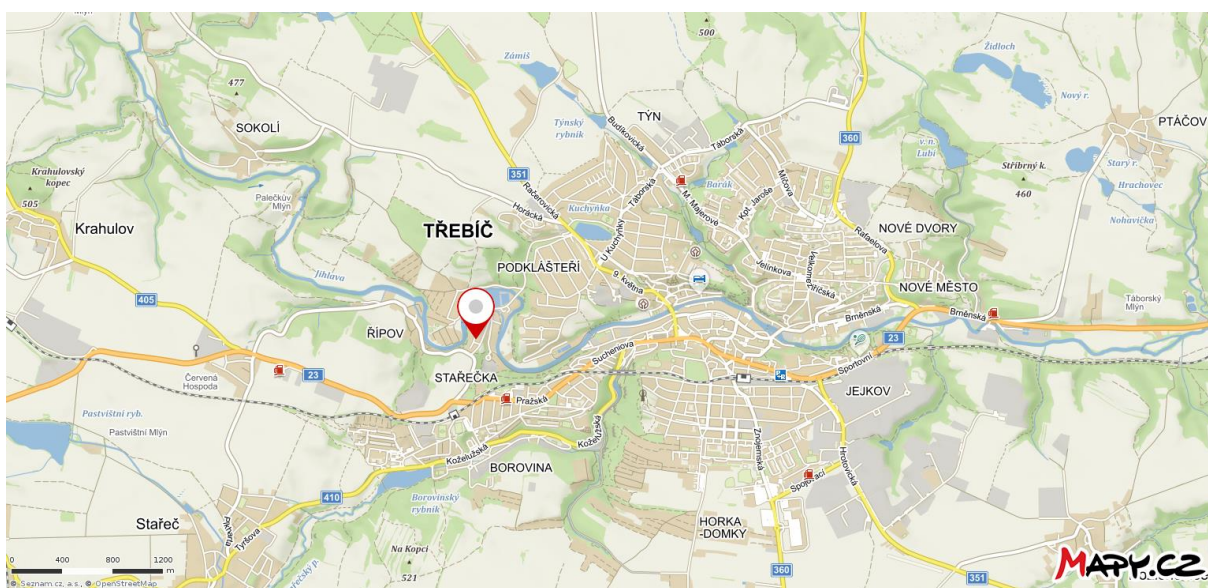
3.1	SITUACE STAVBY.....	42
3.2	DOPRAVNÍ TRASY.....	43
3.2.1	STAVEBNÍ MATERIÁL.....	43
3.2.2	BETON.....	44
3.2.3	BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ A OCELOVÉ PRVKY .....	45
3.2.4	STROPNÍ BEDNĚNÍ DOKA.....	46

### 3.1 SITUACE STAVBY

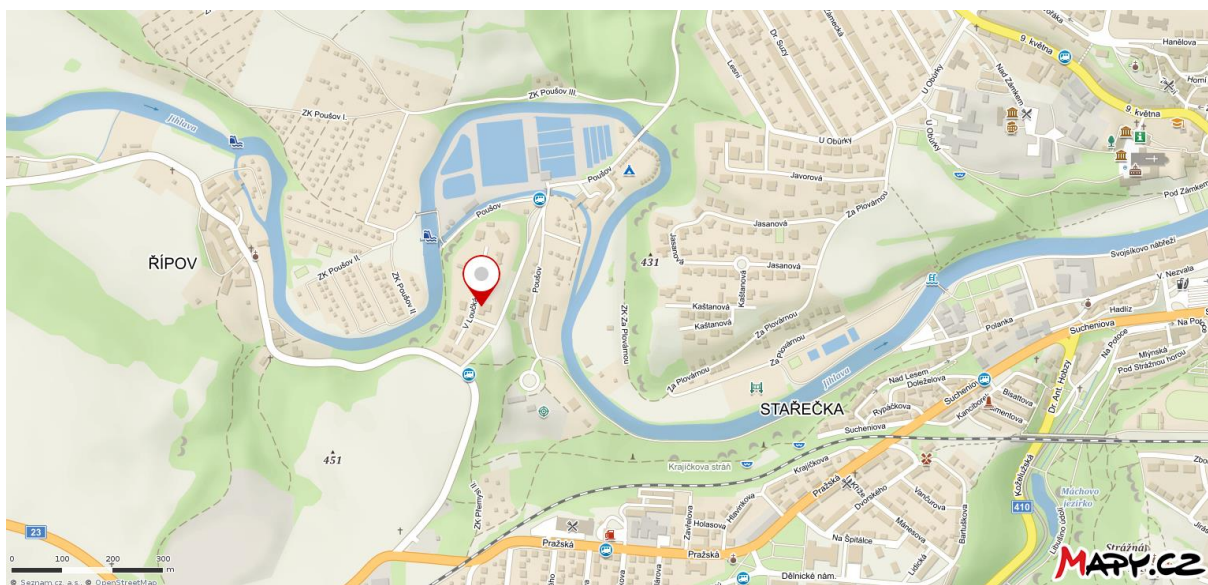
Novostavba rodinného domu je situována v areálu rodinných domů v zóně pro bydlení v lokalitě v Loučkách v západní části Třebíče. Většina parcel již je v lokalitě zastavěna. Lokalita výstavby se nenachází v záplavovém území, nejedná se o památkovou rezervaci ani památkovou zónu. Lokalita rodinných domů je situována na ostrohu v meandru řeky Jihlavy, svahy spadají strmě dolů k vodnímu toku.

Záměr výstavby je v souladu s platnou územně plánovací dokumentací. Jedná se o stabilizované území, kde se využití nemění. Podle platného územního plánu se jedná o lokalitu pro bydlení.

Lokalita je od centra Třebíče vzdálená cca 2,5km a je velice dobře dostupná po místních komunikacích. Po těchto komunikacích bude také probíhat veškerá staveništní doprava.



Obrázek 3 - situace 01 (3)



Obrázek 4 - situace 02 (3)

Podrobnější situační řešení stavby viz příloha C01 – KOORDINAČNÍ SITUACE S BLIŽŠÍMI DOPRAVNÍMI VZTAHY.



## 3.2 DOPRAVNÍ TRASY

Navržené dopravní trasy byly posouzeny na předpokládaná kritická vozidla, kterými jsou autodomýkavač, autočerpadlo a valník s hydraulickou rukou. Trasa vede převážně po hlavní ulici centrem Třebíče, kde se nenachází žádné kritické podjezdy či přejezdy a veškeré poloměry zatáček jsou pro tyto navržené dopravní prostředky vyhovující. Nadměrnou přepravu neuvažujeme, veškerá vozidla mají jezdeckou šířku do 2,5m, výšku do 4,0m, délku do 16,5m a celková hmotnost nepřevyšuje 48 tun.

### 3.2.1 STAVEBNÍ MATERIÁL

Jedná se zejména o dodávku keramických nosných tvarovek POROTHERM 44, 24, příčekovek POROTHERM 14 a 8, vysokých nosných překladů POROTHERM KP 7 a plochých nenosných překladů POROTHERM KP 14,5. Součástí dodávky budou veškeré systémové komponenty jako jsou nerezové ocelové kotvy, měkký rádlovací drát apod.

Materiál bude objednáán a dodán ze stavebnin DEK Třebíč. Dodání materiálu bude zajištěno nákladním automobilem DAF AE 85XF s hydraulickou rukou TEREX ATLAS.

Stavebniny DEK Třebíč  
Průmyslová ulice 171  
674 01, Třebíč

Vzdálenost ze stavebnin na stavbu je cca 4,5km.



Obrázek 5 - trasa do stavebnin (3)

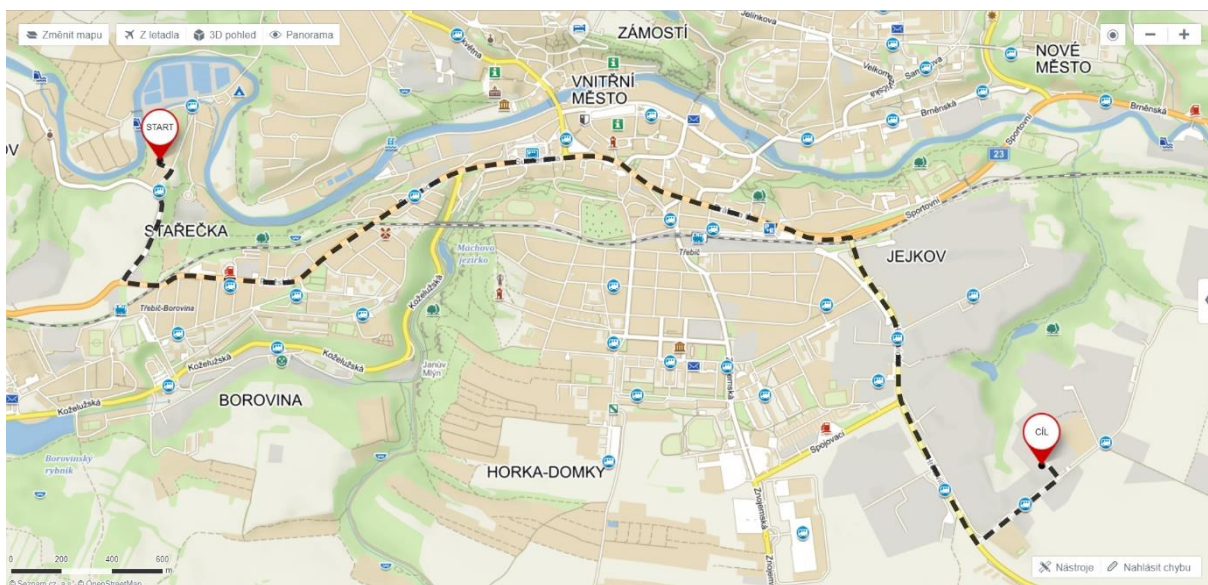


### 3.2.2 BETON

Beton na provedení železobetonové stropní konstrukce, svislých nosných konstrukcí, ztužujících věnců a nosníků bude objednáán a dodán z betonárky TBG VYSOČINA v Třebíči. Dodávku zajistí autodomíchávač MERCEDES BENZ ACTROS 3231 B 8X4 o objemu 9m<sup>3</sup>. Následná betonáž bude zajištěna mobilním čerpadlem CIFA K35L o maximálním horizontálním dosahu cca 30m.

TBG VYSOČINA s.r.o. – betonárna Třebíč  
Ždárského 200  
674 01, Kožichovice

Vzdálenost z betonárky na stavbu je cca 5,5km.



Obrázek 6 - trasa do betonárky (3)

### 3.2.3 BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ A OCELOVÉ PRVKY

Betonářská vázaná výztuž, KARI síť a veškeré ocelové prvky na realizaci ocelových svislých nosných konstrukcí budou na stavbu dopraveny nákladním automobilem IVECO CURSOR MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou HIAB 330 z velkoobchodu s hutním materiálem společnosti FERRUM s.r.o. v Třebíči. Užitná nosnost auta je cca 9t, max. nosnost hydraulické ruky cca 12t.

FERRUM s.r.o.  
Průmyslová ulice 159  
674 01, Třebíč

Vzdálenost z velkoobchodu s hutním materiálem na stavbu je cca 4,7km.



Obrázek 7 - trasa do velkoobchodu s hutním materiálem (3)

### 3.2.4 STROPNÍ BEDNĚNÍ DOKA

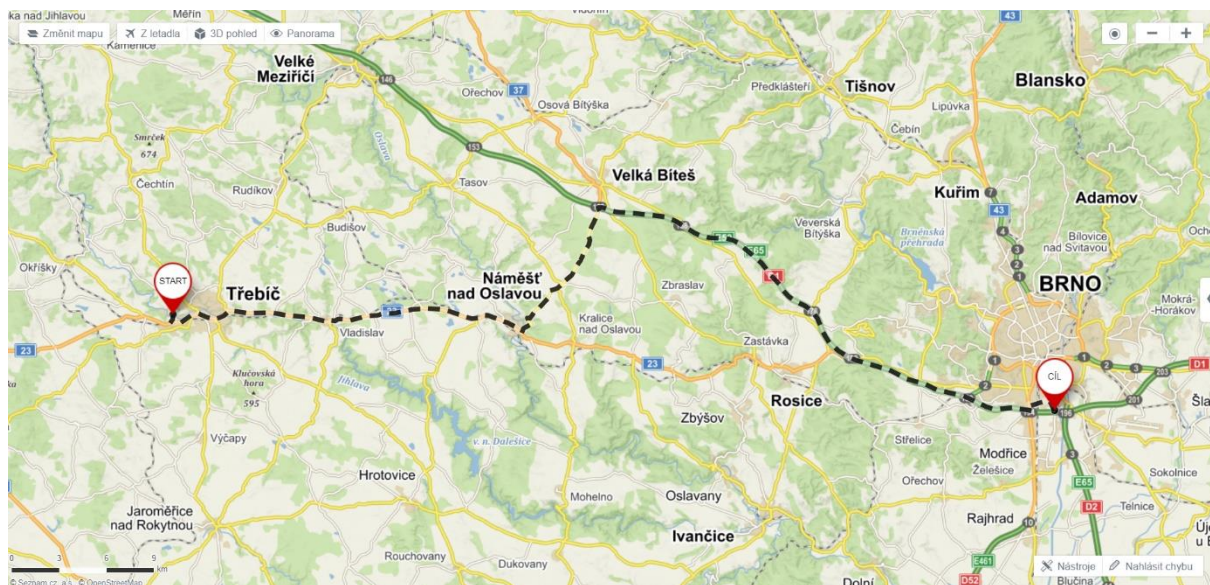
Systémové stropní bednění DOKAFLEX 1-2-4 a systémové stěnové bednění DOKA FRAMI XLIFE budou zapůjčeny u společnosti DOKA s pobočkou v Brně. Na stavbu bude dovezeno pomocí nákladního automobilu DAF AE 85XF s hydraulickou rukou TEREX ATLAS.

Česká DOKA bednicí technika, spol. s r.o.

Kšírova 638/265

619 00, Brno-Horní Heršpice

Vzdálenost na stavbu je z Brna cca 70km.



Obrázek 8 - trasa pro stropní bednění (3)



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 4 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ SVISLÝCH NOSNÝCH A NENOSNÝCH KONSTRUKCÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Hájek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ

BRNO 2018

## OBSAH

4.1	OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ A PROCESU .....	49
4.1.1	POPIS STAVBY A MÍSTA.....	49
4.1.2	POPIS STAVEBNÍHO PROCESU .....	49
4.2	MATERIÁL.....	49
4.2.1	SEZNAM MATERIÁLU .....	49
4.2.2	DOPRAVA.....	52
4.2.3	SKLADOVÁNÍ .....	53
4.3	PŘEVZETÍ PRACOVÍŠTĚ .....	53
4.4	PRACOVNÍ PODMÍNKY .....	54
4.4.1	KLIMATICKÉ VLIVY .....	54
4.4.2	VYBAVENÍ STAVENIŠTĚ.....	54
4.4.3	INSTRUKTÁŽ PRACOVNÍKŮ.....	55
4.5	PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ .....	55
4.6	STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY .....	55
4.6.1	VELKÉ STROJE.....	55
4.6.2	MALÉ A ELEKTRICKÉ STROJE.....	56
4.6.3	RUČNÍ NÁŘADÍ.....	56
4.6.4	OOPP (OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ POMŮCKY).....	56
4.6.5	MĚŘÍCÍ POMŮCKY .....	56
4.7	POSTUP .....	56
4.7.1	MONOLITICKÉ KONSTRUKCE.....	56
4.7.2	ZDĚNÍ .....	58
4.7.3	OCELOVÉ KONSTRUKCE.....	62
4.8	JAKOST A KONTROLA.....	62
4.8.1	VSTUPNÍ KONTROLA .....	62
4.8.2	MEZIOPERAČNÍ KONTROLA.....	62
4.8.3	VÝSTUPNÍ KONTROLA .....	63
4.9	BOZP .....	63
4.10	EKOLOGIE .....	64

## 4.1 OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ A PROCESU

### 4.1.1 POPIS STAVBY A MÍSTA

Místo stavby:	V Loučkách 10, 674 01, Třebíč, k.ú. 769738, č. parcely 1993/13
Obec:	Třebíč
Název stavby:	Novostavba rodinného domu
Stavebník:	Filip Šafránek, V Loučkách 16, 674 01, Třebíč
Projekční 0,000:	417, 450 m n.m. ve výškovém systému B. p. v.
Počet podlaží:	2 NP
Zastavěná plocha:	342,00m <sup>2</sup>
Celková plocha pozemku:	1671,00m <sup>2</sup>

Jedná se o samostatně stojící dům o dvou nadzemních podlažích. Půdorysné rozměry vlastního domu jsou cca 18,0x16,0 m. Výška domu je cca 8,0 m. Objekt je navržen jako železobetonový a zděný s železobetonovou monolitickou stropní deskou.

Podrobnější popis objektu je dostatečně zřejmý z kapitoly 2 *SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA*.

### 4.1.2 POPIS STAVEBNÍHO PROCESU

Práce na svislých nosných a nenosných konstrukcích zahrnují vyzdění veškerých nosných stěn, které budou tvořeny broušenými keramickými tvárnicemi POROTHERM Profi v tloušťkách 240 a 440mm a všech nenosných stěn, které budou též vyzděny z broušených keramických tvárnic POROTHERM Profi v tloušťkách 80 a 140mm na tenkovrstvou zdící maltu POROTHERM Profi.

Do nosného zdiva budou použity vysoké nosné překlady POROTHERM KP 7 o rozměrech 70x235mm v různých délkách. Do nenosného zdiva pak budou použity nenosné ploché překlady POROTHERM KP 14,5 o rozměrech 145x71mm v různých délkách. Zbytek obvodových překladů bude řešen v rámci ztužujícího železobetonového věnce, který je technologicky řešen v navazující kapitole 5 *TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE*.

Dále se jedná o provedení železobetonového schodišťového jádra a pilířů. Tyto konstrukce budou provedeny z betonu C25/30 a vyztuženy betonářskou žebírkovou ocelí jakosti S235. Stěnové bednění bude řešeno systémovým bedněním DOKA Frami Xlife.

Nakonec se jedná o osazení několika ocelových sloupků přes kotevní plechy do podkladní betonové desky. Sloupky budou provedeny z různých ocelových prvků opatřených antikorozní úpravou.

## 4.2 MATERIÁL

### 4.2.1 SEZNAM MATERIÁLU

#### a) HLAVNÍ MATERIÁL



**Keramické tvárnice POROTHERM Profi**

Č.	Materiál	ks/m2	m2	ks	ks+2% ztratiné	ks/pal.	palety
1	Keramické tvárnice POROTHERM 44 Profi P10 na tenkovrstvou maltu POROTHERM Profi, tloušťka 440mm	16	6,98	112	115	60	<b>2</b>
2	Keramické tvárnice POROTHERM 24 Profi P15 na tenkovrstvou maltu POROTHERM Profi, tloušťka 240mm	10,7	464,21	4967	5066	60	<b>85</b>
3	Keramické tvárnice POROTHERM 14 Profi na tenkovrstvou maltu, tloušťka 140mm	8	135,98	1088	1110	80	<b>14</b>
4	Keramické tvárnice POROTHERM 8 Profi na tenkovrstvou maltu, tloušťka 80mm	8	5,1	41	42	120	<b>1</b>

**Tenkovrstvá malta POROTHERM Profi pro vyzdívání (v tloušťce cca 1mm)**

Č.	Materiál	l/m2	m2	l	l+2% ztratiné	kg/l*	kg
1	Keramické tvárnice POROTHERM 44 Profi P10 na tenkovrstvou maltu POROTHERM Profi, tloušťka 440mm	3,1	6,98	21,6	22	1,25	28
2	Keramické tvárnice POROTHERM 24 Profi P15 na tenkovrstvou maltu POROTHERM Profi, tloušťka 240mm	1,7	464,21	789,1	805	1,25	1007
3	Keramické tvárnice POROTHERM 14 Profi na tenkovrstvou maltu, tloušťka 140mm	1,0	135,98	136,0	139	1,25	174
4	Keramické tvárnice POROTHERM 8 Profi na tenkovrstvou maltu, tloušťka 80mm	0,6	5,1	3,1	3,2	1,25	4
5	Celkem						1213

\*vydatnost suché směsi malty v kg na 1l celkového objemu malty

Spotřeba (kg)	Hmotnost pytle (kg/ks)	Počet pytlů (ks)	Počet pytlů na paletě (ks)	Hmotnost palety (kg)	Počet palet (ks)
1213	25	48	48	1230	<b>1</b>

**Zakládací malta pro broušené cihly POROTHERM Profi AM (v tloušťce cca 20mm)**

Č.	Materiál	m	l/m	l	l+2% ztratiné	kg/l*	kg
1	Keramické tvárnice POROTHERM 44 Profi P10 na tenkovrstvou maltu POROTHERM Profi, tloušťka 440mm	2,3	8,8	20,2	21	1,8	38
2	Keramické tvárnice POROTHERM 24 Profi P15 na tenkovrstvou maltu POROTHERM Profi, tloušťka 240mm	191,6	4,8	919,7	938	1,8	1689
3	Keramické tvárnice POROTHERM 14 Profi na tenkovrstvou maltu, tloušťka 140mm	56,3	2,8	157,6	161	1,8	290
4	Keramické tvárnice POROTHERM 8 Profi na tenkovrstvou maltu, tloušťka 80mm	1,8	1,6	2,9	3	1,8	6
5	Celkem						2023

\*vydatnost suché směsi malty v kg na 1l celkového objemu malty

Spotřeba (kg)	Hmotnost pytle (kg/ks)	Počet pytlů (ks)	Počet pytlů na paletě (ks)	Hmotnost palety (kg)	Počet palet (ks)
2023	25	81	48	1230	2

#### Překlady

Č.	Materiál	ks
1	Překlad nenosný plochý POROTHERM KP 14,5 145x71x1250mm	12
2	Překlad nenosný plochý POROTHERM KP 14,5 145x71x2250mm	1
3	Překlad nenosný plochý POROTHERM KP 14,5 145x71x2750mm	1
4	Překlad nosný vysoký POROTHERM KP 7 70x235x1250mm	6
5	Překlad nosný vysoký POROTHERM KP 7 70x235x1750mm	6
6	Překlad nosný vysoký POROTHERM KP 7 70x235x3500mm	6

#### Komín

Č.	Materiál	ks
1	Pata pro komín SCHIEDEL ABSOLUT, jednopřůduchový, DN 200mm	1
2	Komínové těleso SCHIEDEL ABSOLUT, jednopřůduchové, DN 200mm, 7,03m	1

#### Beton

Č.	Materiál	m3
1	Beton C25/30, XC1, XF1 – Cl 0.2 – Dmax 16mm – S3	10,78

#### Výztuž

Č.	Materiál	Profil	m	kg
1	Betonářská žebírková ocel BST 500 S (B 500 B)	8	434,5	171,4
2	Betonářská žebírková ocel BST 500 S (B 500 B)	12	509,0	451,9
3	Celkem			623,3

#### Rámové bednění DOKA FRAMI XLIFE (výpis prvků z Tipos 8)

Č.	Materiál	ks
1	Hlava vzpěry EB	9
2	Jeřábové oko Frami	2
3	Kotevní matka s podložkou 15,0	242
4	Kotevní tyč 15,0mm pozinkovaná 0,75m	48
5	Kotevní tyč 15,0mm pozinkovaná 1,00m	6
6	Rychloupínač Frami	164
7	Rámový prvek Frami Xlife 0,30x1,50m	8
8	Rámový prvek Frami Xlife 0,60x1,50m	2
9	Rámový prvek Frami Xlife 0,75x1,50m	16
10	Rámový prvek Frami Xlife 0,90x1,50m	32
11	Univerzální prvek Frami Xlife 0,75x1,50m	18
12	Univerzální prvek Frami Xlife 0,90x1,50m	8
13	Univerzální svorka Frami 5-12cm	134
14	Upínací kolejnice Frami 0,70m	24
15	Upínač pro vyrovnaní Frami	4
16	Vnitřní roh Frami 1,50m, 20cm	2
17	Vyrovnávací opěra 260 IB	9



## Ocelové prvky

Č.	Materiál	ks	kg
1	Kotevní plech paty/hlavy sloupu – P20 300x300mm	3	45
2	Chemické kotvy HILTI HVA M16	20	60
3	Sloup kruhový 193,7/5,6mm, L=3060mm	3	250
4	Kotevní plech hlavy – P10 250x110mm	5	11
5	Kotevní plech hlavy – P10 120x110mm	10	11
6	Kotevní plech paty/hlavy sloupu – P20 250x250mm	3	30
7	Sloup 2xU160, L=2805mm	1	110
8	Sloup 2xU120, L=805mm	1	30
9	Kotevní plech paty/hlavy sloupu – P15 300x300mm	2	25
10	Kotevní plech paty/hlavy sloupu – P15 250x250mm	2	25
11	Svařovací materiál		30
12	Celkem		627,0

## b) VEDLEJŠÍ MATERIÁL

Rádlovací drát pro spojování překladů

Kotvy z korozivzdorné oceli k navázání obvodového a vnitřního zdiva

Montážní polyuretanová pěna k vyplňování dutin a spár DEKFOAM

Odbedňovací přípravek DOKA OPTIX

Čtyřpramenný jeřábový řetěz DOKA 3,20m

Plastové distanční kroužky

Řezivo

## 4.2.2 DOPRAVA

Podrobnější řešení dopravních tras viz kapitola 3 *SITUACE STAVBY A ŘEŠENÍ VZTAHŮ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH TRAS.*

### a) PRIMÁRNÍ

Dopravu materiálu na staveniště zajistí nákladní automobil DAF AE 85XF s hydraulickou rukou TEREX ATLAS ze stavebnin DEK (Průmyslová 171, 674 01, Třebíč) vzdálených cca 4,5km.

Betonářská výztuž, ocelové sloupky a další ocelové profily budou dovezeny z velkoobchodu s hutním materiálem FERRUM s.r.o. (Průmyslová ulice 159, 674 01, Třebíč) vzdáleného cca 4,7km. Dopravu zajistí nákladní automobil IVECO CURSOR MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou HIAB 330.

Beton bude na stavbu dovezen pomocí autodomíchávače MERCEDES BENZ ACTROS 3231 B 8X4 o objemu 9m<sup>3</sup> z betonárky TBG VYSOČINA (Žďárského 200, 674 01, Kozichovice) v Třebíči.

Dopravu systémového stěnového bednění DOKA FRAMI XLIFE zajistí opět automobil DAF AE 85XF s hydraulickou rukou TEREX ATLAS z brněnské pobočky společnosti DOKA (Kšírova 638/265, 619 00, Brno) vzdálené cca 70km.

### b) SEKUNDÁRNÍ

Složení materiálu na staveniště zajistí již zmíněný nákladní automobil pomocí vlastní hydraulické ruky. Materiál bude na paletách přemístěn přímo z valníku na zpevněné plochy na pozemku investora. Dodávka materiálu bude probíhat postupně. Nejprve proběhne dodávka čtyř palet POROTHERM 44, základací a zdící malty POROTHERM Profi a zhruba poloviny palet POROTHERM 24 (cca 45 palet) na vyzdění nosného zdiva 1NP. Následně se dovezou veškeré překlady a příčkovky. Nakonec se po provedení monolitické stropní konstrukce doveze zbytek nosných keramických tvárnic POROTHERM 24 k vyzdění 2NP.

V průběhu realizace zděných konstrukcí ve druhém patře pak bude využit autojeřáb LIEBHERR LTM 1030, který zajistí přeložení palet s cihlami do druhého podlaží přímo do prostoru realizace dle přiloženého

schématu zdění A05 – *SCHÉMA ZDĚNÍ 2NP*. Ostatní přepravu materiálu po staveništi pak zajistí pracovníci ručně.

Beton bude do bednění dopraven pomocí mobilního čerpadla CIFA K35L.

#### **4.2.3 SKLADOVÁNÍ**

Keramické tvárnice a překlady budou skladovány na rovných odvodněných zpevněných plochách v takové poloze, v jaké proběhlo jejich dodání, tzn. na paletách překrytých nepromokavou igelitovou fólií. Fólie se odstraní vždy až těsně před použitím daného balení. Veškerý materiál na paletách smí být skladován do výšky 2,0m. Palety budou složeny primárně na skládku S01 (viz příloha A01 – *ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ*) a do prostoru realizace v případě zdění druhého patra. Pytle se suchou maltovou směsí budou ukládány v uzamykatelném skladu, abychom zamezili zvlhnutí směsi.

Betonářská výztuž bude skladována ve svazcích na podkladních hranolech (cca 100x100mm). V žádném případě nesmí být položena na zemi na hlíně, aby nedošlo ke korozi nebo jinému znehodnocení. Mírné znečištění povrchu rzi není na závadu. Každá položka bude mít také svůj vlastní identifikační štítek. Ocelové pruty musí být chráněny před povětrnostními vlivy, např. pomocí nepromokavých igelitových plchet. Obdobným způsobem budou skladovány i ocelové sloupky a rozměrnější ocelové profily. Zbytek ocelových prvků zahrnující kotevní plechy, chemické kotvy atd. bude skladován v kontejnerovém skladu.

Rámové prvky Frami a univerzální prvky Frami budou skladovány na ukládacích paletách Frami. Budou ukládány nastojato po maximálním daném množství. V případě prvků šířky 90cm je to 10 kusů, šířky 75cm 11 kusů, šířky 60cm 13 kusů a v případě prvků šířky 30cm je to 30 kusů. Přemísťování je možné pomocí autojeřábu nebo hydraulické ruky při použití odpovídajícího závěsu, ideálně čtyřpramenného jeřábového řetězu DOKA 3,20m.

Další rozměrnější prvky systémového bednění např. kotevní tyče, upínací kolejnice, vnitřní rohy nebo vyrovnávací opěry budou skladovány v kontejnerech se sítovými bočnicemi DOKA 1,70x0,80m o maximální nosnosti 700kg. Zbytek drobnějších prvků bednění Frami Xlife, mezi které patří univerzální svorky, rychloupínače, kotevní matky atd., bude ukládán v bednách pro drobné součástky DOKA o maximální nosnosti 1000kg. Podmínky manipulace jsou obdobné jako u ukládacích palet.

Nářadí, měřicí pomůcky, přístroje a ostatní drobný stavební materiál budou skladovány v mobilním uzamykatelném kontejnerovém skladu. Ve skladu bude též uložen odbedňovací přípravek DOKA OPTIX.

### **4.3 PŘEVZETÍ PRACOVNÍŠTĚ**

Pracoviště převezme od čtyř provádějící zakládání stavbyvedoucí zhotovitele za přítomnosti odborného technického dozoru stavebníka a vedoucího čtyř provádějící svislé konstrukce. Součástí převzetí pracoviště bude zejména předání projektové dokumentace, protokolu o vytyčení inženýrských sítí a výškového a polohového zaměření stavby. To bude provedeno oprávněnou osobou. Všechny aktivity spojené s převzetím, zejména výsledky vstupních kontrol, budou zapsány do stavebního deníku.

Předpokladem pro provádění prací na svislých nosných a nenosných konstrukcích jsou kompletně hotové základové konstrukce včetně provedení základové desky a hydroizolace spodní stavby. Ta bude provedena z asfaltových pásů lokálně v pruzích pod budoucími stěnami a sloupy. V každém místě musí hydroizolace přesahovat obvod budoucího zdiva alespoň o 150mm, aby bylo možné provést spolehlivé napojení natavením budoucí celoplošné hydroizolace. Podrobnější specifikace vstupních kvalitativních požadavků viz samostatná kapitola 9 *KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ*. Bez splnění výše uvedených podmínek nelze pracoviště převzít. Veškeré výsledky kontrol budou zapsány do stavebního deníku.

## **4.4 PRACOVNÍ PODMÍNKY**

### **4.4.1 KLIMATICKÉ VLIVY**

Práce na hrubé vrchní stavbě budou prováděny podle časového plánu od dubna do června, kdy předpokládáme dle dlouhodobého průměru vhodné klimatické podmínky pro provádění většiny činností. V Třebíči se průměrná teplota v tomto období pohybuje mezi 6,9 – 15,1°C. Za předpokladu, že by však docházelo k jakýmkoliv klimatickým výkyvům, bude se postupovat dle níže uvedeného.

Práce na svislých konstrukcích nebudou prováděny za zhoršené viditelnosti (minimálně 30m). Práce mohou probíhat nepřetržitě v rozmezí teplot od 5°C do 30°C. Při teplotách vyšších než 30°C, případně menších než 5°C se bude postupovat dle nařízení vlády č.361/2007 Sb. v aktuálním znění, kterým se stanoví konkrétní podmínky ochrany zdraví při práci. Dále se musí brát ohled na pokyny dané výrobcí jednotlivých materiálů.

Podmínky pro práce na svislých monolitických konstrukcích jsou obdobné jako u zdění. Teploty 5-30°C a viditelnost min. 30m. Betonáž nesmí probíhat při teplotách nižších než 0°C a průměrná denní teplota nesmí klesnout pod 5°C (jedná se o průměr minimální a maximální teploty za 24h).

Dále je nutno brát v potaz, že beton potřebuje v průběhu tvrdnutí určitou vlhkost, aby mohla pokračovat hydratace cementu. Z tohoto důvodu je nutné při teplotách vyšších než 10°C provádět vlhčení betonu. S vlhčením začínáme standardně 24h od ztuhnutí, kdy má beton takovou pevnost, že nedochází k vyplavování cementu. Intenzita a celková doba vlhčení závisí na počasí, obecně se ale snažíme vlhčení provádět po dobu 7 dní.

Všechny odkryté plochy betonu musíme chránit před působením sluneční radiace, intenzivních větrů a mrazu ideálně pomocí nepromokavých plachet, které zabraňují i nadměrnému vysychání betonu. Ztuhlý beton také nesmí být během procesu tvrdnutí vystaven nadměrným nárazům a otřesům, aby se neporušila jeho struktura.

U ocelových konstrukcí je třeba dbát na vhodné pracovní podmínky zejména z důvodu svařování. Svařování nelze provádět za vytrvalého deště a při teplotách menších než 0°C. V případě nepříznivých klimatických podmínek, např. deště nebo větru, je nutno místo pro svařování dostatečně chránit.

### **4.4.2 VYBAVENÍ STAVENIŠTĚ**

Z důvodu zamezení vstupu nepovolaným osobám je staveniště obehnané systémovým průhledným mobilním oplocením TOI TOI výšky 2m opatřené neprůhlednými plachtami. Dále je staveniště vybaveno mobilní toaletou TOI TOI FRESH, jedním skladovacím TOI TOI kontejnerem LK1 (6x2,5m) a dvěma TOI TOI kontejnery BK1 (6x2,5m). Jeden z nich slouží jako kancelář stavbyvedoucího, druhý slouží jako šatna pro pracovníky. Na staveništi je také umístěn kontejner na stavební odpad a plastový kontejner na směsný komunální odpad.

Zpevněné plochy staveniště jsou provedeny z řádně ztuhlého kameniva frakce 32/63mm.

Napojení kontejnerů na energie, vodu a odpad je řešeno staveništními přípojkami napojených na domovní přípojky. Ty byly zřízeny v počátečních fázích výstavby. Jedná se o vodovodní přípojku, přípojku na elektrickou rozvodnou síť a kanalizační přípojku. Objekt je dále napojen na veřejné sítě přípojkami plynu, sdělovacích rozvodů a dešťové kanalizace. Připojení na elektrickou přípojku je řešeno přes hlavní elektrický rozvaděč s elektroměrem a vedlejší elektrické rozvaděče. Obdobně je zřízena i staveništní vodovodní přípojka s vodoměrem.

### 4.4.3 INSTRUKTÁŽ PRACOVNÍKŮ

Pracovní doba je stanovena od pondělí do pátku od 8:00 do 17:00 s hodinovou pauzou na oběd. Všichni pracovníci budou na začátku etapy seznámeni s bezpečnostními předpisy BOZP, které se týkají zejména pohybu kolem strojních sestav, práci na lešení a práci ve výškách. Dále před každým dílčím procesem podstoupí proškolení o daném procesu. Bez kvalitní instruktáže není možné proces provádět. Za řádně provedenou instruktáž odpovídá mistr.

## 4.5 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Na provádění svislých nosných i nenosných konstrukcí bude dohlížet stavbyvedoucí. Dále bude také dohlížet na čistotu pozemních komunikací. Ty budou uklízeny v případě potřeby. Veškeré aktivity budou zapsány do stavebního deníku. Stavební četa je složena z osmi lidí. Následující tabulky specifikují pouze potřebnou kvalifikaci jednotlivých pracovníků, jejich pole působnosti a pracovní náplň se však může překrývat a doplňovat. Strojní četa je vedena samostatně:

Stavební četa

Profese	Počet	Náplň práce	Kvalifikace
Vedoucí čety*	1	Organizace celé čety, zakládání zdiva	Střední odborné vzdělání ukončené závěrečnou zkouškou a praxe v oboru
Zedník	2	Příprava a nanášení malty, osazování a lícování zdiva	Střední odborné vzdělání ukončené maturitou nebo s výučním listem
Železář	1	Vázání výztuže, montáž ocelových konstrukcí	Střední odborné vzdělání ukončené maturitou nebo s výučním listem
Svářeč	1	Vázání výztuže, montáž ocelových konstrukcí a jejich svařování	Střední odborné vzdělání ukončené maturitou nebo s výučním listem, platný svářečský průkaz
Tesař	2	Příprava a montáž bednění	Střední odborné vzdělání ukončené maturitou nebo s výučním listem
Pomocný pracovník	2	Příprava malty, bednění a tvárnic, doprava materiálu, lití čerstvého betonu, zhutňování, vlhčení	Žádné kvalifikační požadavky, pouze poučení a proškolení o daném procesu

\*Pozn.: Vedoucí čety není samostatná osoba, ale bude jím nejzkušenější pracovník na stavbě.

Strojní četa

Profese	Počet	Náplň práce	Kvalifikace
Řidič nákladního auta	1	Doprava materiálu na staveniště	Řidičské oprávnění skupiny C
Jeřábník	1	Přesun materiálu po staveništi	Řidičské oprávnění skupiny C, jeřábnický průkaz třídy D
Řidič autodomíchače	2	Doprava čerstvého betonu na staveniště	Řidičské oprávnění skupiny C
Řidič čerpadla	1	Čerpání betonu do připraveného bednění	Řidičské oprávnění skupiny C

## 4.6 STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY

### 4.6.1 VELKÉ STROJE

- 1 nákladní automobil DAF AE 85XF s hydraulickou rukou TEREX ATLAS (nosnost auta cca 9t)
- 1 nákladní automobil IVECO CURSOR MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou HIAB 330 (nosnost auta cca 9t)
- 1 autojeřáb LIEBHERR LTM 1030 (max. nosnost 35t a dosah 30m)
- 2 autodomíchače MERCEDES BENZ ACTROS 3231 B 8X4 (objem 9m<sup>3</sup>)
- 1 mobilní čerpadlo CIFA K35L (výkon max. 160m<sup>3</sup>/h)

#### 4.6.2 MALÉ A ELEKTRICKÉ STROJE

- 1 elektrická pila ALLIGATOR 430mm (výkon 0,9kW, hmotnost 5,5kg)
- 1 vrtačka s přiklepem NAREX EVP 13 G-2A (příkon 760W, hmotnost 2,5kg)
- 1 vrtačka bez přiklepu NAREX EV 13 G-2 (příkon 760W, hmotnost 2,5kg)
- 1 ruční úhlová bruska NAREX EBU 15-16 CA (příkon 1600W, hmotnost 3,2kg)
- 1 invertorová svářečka HECHT 1816 (zdánlivý příkon 6000W, hmotnost 5kg)
- 2 ponorné vibrátory WACKER M 2000 s gumovým krytem (příkon 1700 W, elektrický, 6,4kg)
- 1 stavební míchačka 160l/400V LESCHA SM 165 S (výkon 0,5kW, hmotnost 83,5kg)

#### 4.6.3 RUČNÍ NÁŘADÍ

Z ručního nářadí budeme potřebovat zejména zednickou lžici, gumovou paličku, vodováhu, zednickou šňůru, hliníkovou dvoumetrovou lať, dřevěnou hoblovanou lať s vyznačeným modulem po 125mm, vědro (65-90l), kolečka, lopatu, hladítko, provázek, barevný sprej, maltový vozík, soupravu na zakládání a žebřík. Nakonec budeme potřebovat pomocná interiérová pojízdná lešení pro zdění ALUFIX 80 3,70m a ALUFIX 5004 5,60m (max. zatížení 200kg/m<sup>2</sup>).

Na provádění monolitických a ocelových montovaných konstrukcí budeme potřebovat zejména armovací kleště, kladivo, ocelové hladítko, sadu klíčů a sekeru.

#### 4.6.4 OOPP (OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ POMŮCKY)

Nutné ochranné pomůcky pro všechny pracovníky s výjimkou svářečů jsou: vhodný pracovní oděv, obuv s pevnou podrážkou, přilba, pracovní rukavice a pro pohyb kolem strojních sestav reflexní vesta.

V případě řezání cihel nebo broušení budou pracovníci vybaveni ochrannými brýlemi a respirátorem. Při ukládání betonu do bednění budou též pracovníci vybaveni ochrannými brýlemi.

Svářeč bude vybaven svářečským pracovním oděvem, obuví s pevnou podrážkou a špicí, přilbou, pracovními rukavicemi a svářečskou maskou. V žádném případě nesmí svářeč nosit reflexní vestu, aby nedošlo vzhledem k hořlavosti reflexního materiálu ke vznícení!

#### 4.6.5 MĚŘÍCÍ POMŮCKY

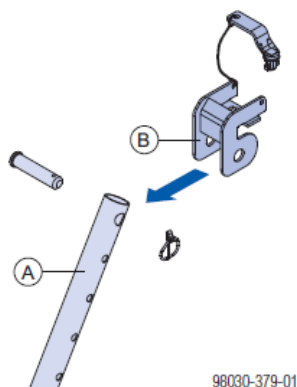
Ze standardních měřících pomůcek budeme potřebovat pásma, svinovací metr, olovnice, digitální rotační laser MAKITA SKR200Z a nivelační přístroj TOPCON AT-B3.

### 4.7 POSTUP

#### 4.7.1 MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

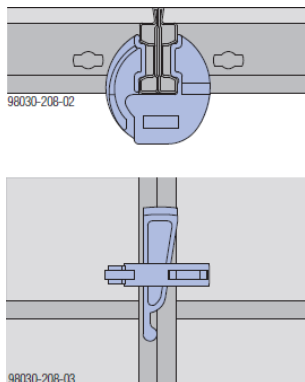
##### BEDNĚNÍ

Nejprve je nutné provést stěnové bednění ze systémových dílců DOKA Frami Xlife následujícím způsobem. V prvé řadě je třeba dbát na to, aby v každé fázi montáže byly veškeré prvky stabilně ukotveny a zapřeny. Proto nejdříve na zemi namontujeme hlavy vzpěr na opěry bednění a připevníme je do otvorů v rámových profilech.

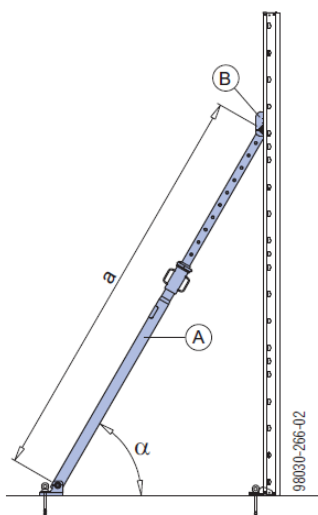


Obrázek 9 - montáž hlavy vzpěry EB (4)

Po upevnění vyrovnávacích opěr začneme s nastavováním a spojováním jednotlivých prvků. Jednotlivé rámové prvky spojujeme pomocí rychloupínačů Frami a upínačů pro vyrovnání Frami. Osazujeme je v obou směrech, ve svislém i vodorovném. Po důkladném upevnění je již možné sestavu spojených prvků přesně ustavit do požadované pozice. Finální pozici zajistíme pomocí zafixování vyrovnávacích opěr do podkladní betonové desky pomocí expreskotev DOKA  $\varnothing 18\text{mm}$ . Kotvení se snažíme zrealizovat takovým způsobem, aby nám opěra s podkladní deskou svírala úhel cca  $60^\circ$ .



Obrázek 10 - napojování prvků rychloupínačem Frami (4)



Obrázek 11 - zafixování vyrovnávací opěry (4)

Po zapření celé sestavy nanese celoplošně odbedňovací prostředek ve vydatnosti cca  $50\text{ml/m}^2$ . Následně již přejdeme k samotnému osazení armatury. Tu osazujeme v souladu se statickou částí projektové dokumentace. Nutné je zajistit zejména předepsané krytí  $30\text{mm}$ , které provedeme pomocí distančních kroužků navlékaných na jednotlivé pruty po cca  $800\text{mm}$ . Po osazení armatury si připravíme protilehlou stranu bednění, na kterou nanese opět celoplošně odbedňovací prostředek, postavíme ji a upevníme stejným způsobem jako první stranu.

Nakonec obě strany bednění spojíme pomocí příslušných kotevních prvků. Skrze připravené otvory v bednění prostrčíme kotevní tyč a z obou stran ji zafixujeme kotevními matkami s podložkami. Vzhledem k výšce bednění je nutné použít ve svislém směru tři kotvy.

## BETONÁŽ

Betonáž zajistíme pomocí mobilního čerpadla, kterým dopravíme beton přímo do bednění. Před začátkem samotného přečerpávání je však nutné čerpací potrubí řádně propláchnout a jako první dávku použít

vápenocementovou maltu s vyšším obsahem cementu, aby se na vnitřním povrchu potrubí vytvořila mazlavá vrstva pro lepší pohyb čerstvého betonu. Aby bylo možné zajistit spolehlivou čerpatelnost, je třeba užívat pouze beton vhodné konzistence S2 nebo S3 s odpovídající zrnitostí kameniva a dostatečným obsahem jemných zrn. Nejlepší konzistence je taková, při které nám kužel sedne o 8-15cm.

Během betonáže je potřeba dbát zejména na maximální výšku shozu 1,5m, aby nedocházelo k rozmísení betonu a na řádné zhutňování. To budeme provádět pomocí ponorných vibrátorů WACKER M 2000. Ty zasouváme do čerstvého betonu po takových vzdálenostech, abychom zaručili spolehlivé zhutnění v celém objemu. Doba zhutňování okolo jednoho vpichu se pohybuje mezi 20-60s. Výška zhutňované vrstvy nesmí být větší než 1,25 násobek délky ponorného tělesa vibrátoru, tzn. větší než 550mm. V případě zhutňování další vrstvy je nutné zasunout vibrátor cca 50-100mm pod povrch předcházející vrstvy, aby se obě vrstvy dobře spojily.

Po kompletním vybetonování stěn je nutno zajistit technologickou přestávku min. 24h, kdy nesmí být konstrukce nijak zatěžována, nesmí docházet k nepřípustným vibracím atd.

### **OŠETŘOVÁNÍ BETONU**

Po celou dobu tvrdnutí betonu musíme z důvodu pokračující hydratace cementu zajistit, aby byla udržována správná teplota a vlhkost ztuhlého betonu. Pro řádné tvrdnutí musí být splněny zejména následující podmínky: Průměrná denní teplota musí být vyšší než 5°C (průměr mezi maximální a minimální teplotou za 24h). Teplota nesmí klesnout pod 0°C. Ztuhlý beton nesmí být během procesu tvrdnutí vystaven nepřiměřeným nárazům, otřesům a jiným škodlivým účinkům mechanického charakteru. Odkryté plochy betonu se musí chránit před extrémními klimatickými vlivy, zejména přímým slunečním zářením, větrem a mrazem. Ochranu zajistíme například nepromokavými plachtami. Po dosažení takové pevnosti betonu, kdy by již nedocházelo k vyplavování cementu, začínáme s vlhčením (kropením). Standardně postačuje 24h od ztuhnutí. Intenzita a doba vlhčení závisí na počasí, snažíme se však vlhčení provádět alespoň 7 dní. Při teplotách pod 10°C vlhčení neprovádíme.

### **ODBEDNĚNÍ**

S odbedňováním stěn můžeme začít až po dosažení min. 70% pevnosti. Této pevnosti lze dosáhnout za působení dlouhodobých průměrných teplot v dané lokalitě zpravidla po třech dnech. Odbednění provádíme stejným způsobem jako bednění, jen v opačném sledu. Nejprve musíme bednění uvolnit a potom rozebrat. Po celou dobu odbedňování musíme dbát na zajištění stability bednění.

## **4.7.2 ZDĚNÍ**

### **VYTYČENÍ A VYMĚŘENÍ PŮDORYSNÉ POLOHY ZDIVA**

Po kontrole provedení hydroizolace, která musí přesahovat všechny stěny z každé strany o min. 150mm, vyměříme a vyznačíme půdorysnou polohu zdiva dle projektové dokumentace. Vytyčení provedeme pomocí dřevěných laviček, ze kterých natáhneme provázek, a pomocí spuštěné olovnice si barevným sprejem vyznačíme jednotlivé body. Následně si stejným způsobem vyznačíme všechny stavební otvory. Přesnou kontrolu vytyčení provádíme pomocí nivelačního přístroje.

### **ZALOŽENÍ PRVNÍ ŘADY ZDIVA**

Podklad pro zdění musí být vodorovný. Proto po důsledném vytyčení provedeme základací lože ze základací malty POROTHERM Profi AM v tloušťce min. 10mm a max. 40mm, optimálně 20mm. Při jejím nanášení použijeme speciální vyrovnávací soupravu, kde si pomocí dvou navzájem měnitelných přípravek můžeme upravovat jak tloušťku, tak šířku maltového lože.

Sestavu si nastavíme následujícím způsobem. Jeden výškově nastavitelný přípravek se postaví na nejvyšší bod základů (nebo stropní desky tvořící základací rovinu pro další podlaží), kde se vyrovná podle zabudované vodováhy do vodorovné polohy a nastaví se tak, aby vodící lištou vymezoval požadovanou minimální tloušťku maltové vrstvy 10mm. Poté do úchyty upevníme na doraz lať, na kterou nastavíme

čtecí zařízení laseru přesně do výšky laserového paprsku. Po dobu zakládání již nesmíme s nivelačním přístrojem ani se čtecím zařízením na lati hýbat. Pomocí dvoumetrové hliníkové latě se odměří vzdálenost druhého vyrovnávacího přípravku od prvního a oba přípravky se pomocí stavěcích šroubů nastaví do výšky určené nivelačním přístrojem. Podle tloušťky stěny se nastaví požadovaná šířka maltového lože a zkontroluje se vodorovná poloha vodicích lišt.

Po nastavení obou přípravků do roviny se může začít s nanášením a urovnáváním maltového lože mezi oběma přípravky. Je třeba dbát na správnou konzistenci zdicí malty, kdy optimální konzistence dosáhneme při spotřebě 1,8kg suché maltové směsi na 1l vody. Po nanesení malty urovnáme tak, že hliníkovou srovnávací latí stáhneme maltu až do úrovně vodicích lišt přípravků. Přebytečnou maltu odstraníme.

Přemísťování přípravků provádíme tak, že jeden z přípravků zůstane stát na místě a druhý přesuneme ve směru nanášení malty. Vzdálenost přípravků zůstává stejná jako na začátku, tedy na délku dvoumetrové latě. Přemístěný přípravek urovnáme do požadované výšky a nastavíme jeho vodorovnou polohu. Následující postup nanesení malty je identický.



*Obrázek 12 - nastavení vyrovnávacího přípravku (5)*



*Obrázek 13 - nanášení základací vrstvy (5)*

První řadu nebroušených cihel založíme do čerstvého zavadlého vyrovnaného maltového lože. Cihly musí být zbaveny prachu, námrazy a jiných nečistot. Vždy začínáme založením rohů stavby a dveřních ostění. Každá rohová cihla je oproti rohovým cihlám ve vrstvách pod nebo nad touto vrstvou půdorysně otočená o 90°. Dbát musíme zejména na správné směřování systému per a drážek z boku cihly. Pomocí napnuté



zednické šňůry z vnější strany dvou rohových cihel budeme ukládat cihly směrem od krajů do středu zdi. V místě styčných spár provádíme osazování cihel v systému pero/drážka, není tedy nutné promaltování, nutné je pouze kladení cihel tak, aby se vzájemně dotýkaly a nevznikaly nežádané spáry. Pokud nám však kdekoliv v konstrukci přeci jen nějaká významnější spára vznikne, musíme ji vždy vyplnit montážní pěnou, nikdy maltou (jedině tepelně-izolační maltou). Spára by neměla být širší než 3cm. Tvárnice do maltového lože nevtačujeme, osazované tvárnice by mělo jít snadno vyrovnat pomocí gumové paličky a vodováhy.



Obrázek 14 - zakládání zdiva (5)

### **ZDĚNÍ PRVNÍ VÝŠKY**

Zdění první výšky nám charakterizuje první část zdící etapy, kdy ještě není potřeba použít pomocných konstrukcí lešení a kdy je pracovník schopný provádět veškeré pracovní úkony ze země. Tuto výšku uvažujeme 1,5m.

Od druhé vrstvy budeme tvárnice vyzdívat na celoplošně nanesenou maltu pro tenké spáry. Maltu POROTHERM Profi připravíme podle návodu na zadní straně obalu, ideálně v poměru 1,25kg suché směsi na 1l vody. Zdící malta musí totiž mít vždy takovou konzistenci, aby nezatékala do svislých otvorů v cihlách, ale přitom musí být dostatečně plastická. K přípravě malty použijeme vrtačku s míchadlem. Před nanášením malty do ložné spáry pro další vrstvu cihel je vhodné navlhčit vrchní část cihel poslední vyzděné vrstvy pomocí malířské štětky.

Maltu nanášíme pomocí maltovacího vozíku, který se po cihlách pohybuje po kolečkách. V případě potřeby je možné polohu koleček na osičce upravit pomocí imbusového klíče. Malta se dávkuje do zásobníku maltovacího vozíku, odkud se dostává při rovnoměrném pohybu vozíku z válce pod zásobníkem poháněného pojezdovými kolečky na ložnou plochu již položených cihel. Do takto nanesené vrstvy malty se před jejím zavadnutím pokládá nová vrstva cihel. Položené tvárnice už nesmíme zvedat ani posouvat, jinak by se malta musela nanést znovu.



Obrázek 15 - vlhčení zdiva a dávkování malty do vozíku (5)

Ze statického hlediska je velice důležitým faktorem tzv. vazba zdiva. Ideální variantou je vazba o polovinu cihly, tzn. 125mm. Pokud toto řešení není zcela realizovatelné, je nutné dodržet minimální převazbu 100mm. Obecně se dá minimální možná převazba určit jako větší ze dvou hodnot, buď 40% z výšky cihly, nebo 50mm. Vazbu rohů řešíme dle podkladů výrobce.

Musíme též v průběhu kontrolovat jednotnou výšku zdiva pomocí připravené hoblované latě s vyznačeným modulem po 125mm a svislou vodorovnost zdiva pomocí olovnice a vodováhy. Srovnávání cihel provádíme pomocí již zmíněné gumové paličky.

V případě, že stěna není navržena v modulu 250mm nebo je potřeba vyzdít kolmý či šikmý roh, je nutné použít tzv. dořez. Keramické tvárnice řežeme pomocí elektrické pily Alligator dle podkladů a pokynů výrobce. Musíme dodržovat zejména minimální rozměry dořezů. Z hlediska BOZP je při řezání tvárnic nezbytné používat respirátor a ochranné brýle, aby nedošlo k poranění očí nebo dýchacím problémům.

Pro napojování vnitřních nosných i nenosných stěn použijeme nerezové ploché kotvy. V případě nosných stěn POROTHERM 24 provedeme napojení pomocí dvou nerezových spon, u nenosných stěn z příčekvek POROTHERM 8 a 14 postačí jedna spona. Tyto kotvy vkládáme do každé druhé ložné spáry. Před jejich uložením je nutné spony namočit v maltě a poté je vtlačit do již namaltované ložné spáry. Pozor dáváme hlavně na to, aby v těchto místech nedocházelo ke zvětšování ložné spáry.

## **ZDĚNÍ DRUHÉ VÝŠKY**

Pro provedení druhé výšky zdiva nainstalujeme pomocné interiérové pojízdné lešení ALUFIX 80 3,70m, které budeme přesouvat po prostoru dle potřeby a lešení ALUFIX 5004 5,60m, které nainstalujeme zvenku schodišťového prostoru dle přílohy A05 – *SCHEMA ZDĚNÍ 2NP*. Zdění poté provádíme dle stejného technologického postupu jako zdění první výšky.

## **OSAZENÍ PŘEKLADŮ**

Nosné překlady POROTHERM KP 7 se osazují na výšku, rovnou stranou dolů a zaoblenou nahoru. Všechny typy překladů POROTHERM se vždy usazují do maltového lože tloušťky cca 10mm. Pro jednodušší způsob uložení lze použít distančních dřevěných klímků.

Krajní překlady klademe tak, aby lícovaly se zdivem jak ve vodorovném, tak ve svislém směru. Ostatní překlady klademe na doraz a zbytek prostoru vyplníme pruhy z extrudovaného polystyrenu potřebné tloušťky. Celou sestavu potom v místě podpor stáhneme rádlovacím drátem proti překlopení. Podrobné složení sestav je popsáno ve výkresech.

Délka uložení pro nosné překlady POROTHERM KP 7 do 1750mm je min. 125mm, od 2000mm do 2250mm je to 200mm a pro překlady delší než 2500mm je to 250mm. Překlady musí být vždy ukládány na celou cihlu, případně poloviční cihlu, která však byla jako poloviční vyrobena. Nikdy nesmíme překlady ukládat na cihly dělené, tzn. odsekané nebo dořezané.

Nenosné překlady v příčkách POROTHERM 14 budou realizovány podobným způsobem. Uložení opět do maltového lože tloušťky cca 10mm s tím rozdílem, že délka uložení pro ploché překlady je postačující 120mm. Dalším rozdílem je, že ploché překlady nejsou nosné samy o sobě a stávají se nosnými až ve sprážením s nad nimi provedenou nadezdívkou, případně nadbetonávkou. Proto je nutné provést u těchto překladů systém provizorních dřevěných podpěr z dřevěných sloupků s podklínováním. Vzdálenosti mezi podporami by měly být rovnoměrné a neměly by být větší než 1m. Podpěry lze odstranit až pod dostatečným zatvrdnutím malty, případně betonu, zpravidla za 7 až 14 dní. Při manipulaci s překlady je třeba dbát zvýšené opatrnosti a případně poškozené překlady se nesmí v konstrukci použít.

### 4.7.3 OCELOVÉ KONSTRUKCE

Ocelové sloupky budou osazeny dle montážní dokumentace vyhotovené na základě stavebně-technické části projektové dokumentace. V podstatě se ale jedná o ukotvení sloupků přes kotevní plechy do betonové podkladní desky.

Nejprve se provede lokální podlití zálivkovou maltou v tloušťce cca 30mm pod budoucím sloupkem. Zálivku necháme zavadnout cca 24h. Na takto provedenou maltovou vrstvu osadíme odpovídající kotevní plech a ukotvíme jej pomocí čtyř chemických kotev. Ještě před samotným vztyčením a upevněním sloupu je vhodné ke konstrukci sloupu navařit kotevní plech hlavy. Minimální tloušťka svaru u všech svařovaných částí je 6mm. Pak již jen sloup vztyčíme a pomocí souvislého koutového svaru jej přivaříme k patnímu plechu. Abychom zaručili spolehlivé spolupůsobení celé konstrukce je nutné ke kotevním plechům hlavy přivařit výztuž z průvlaků probíhajících nad sloupy.

V případě ocelového sloupku usazovaného do zděné cihelné konstrukce je nutné vytvořit v parapetu podkladní betonovou patku v tloušťce min. 30mm a podlití zálivkovou maltou provést až na tuto patku.

Co se týče samotného svařování, budeme svařovat výhradně koutové svary, a to pomocí invertorové svářečky HECHT 1816. Svařování může provádět pouze kvalifikovaná osoba s platným svářečským průkazem. Svařování nelze provádět za vytrvalého deště a při silnějších poryvech větru, v takovém případě je nutné práci zastavit nebo odpovídajícím způsobem zajistit bezpečné provádění činnosti.

## 4.8 JAKOST A KONTROLA

Veškeré provádění konstrukce musí splňovat určité kvalitativní požadavky dle příslušných norem. Základní požadavky, bez jejichž kontroly nelze hotovou konstrukci převzít, jsou uvedeny dále. Výčet kontrol není úplný, stanovuje pouze minimální kontrolovatelnou hranici.

Níže je uveden orientační seznam jednotlivých kontrol zděných konstrukcí, jejichž podrobný popis je zpracován v samostatné kapitole 9 *KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ*, a železobetonových monolitických konstrukcí, jejichž podrobný popis je zpracován v samostatné kapitole 10 *KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO SVISLÉ A VODOROVNÉ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE*.

### 4.8.1 VSTUPNÍ KONTROLA

#### ZDĚNÉ KONSTRUKCE

Kontrola projektové dokumentace  
Kontrola připravenosti staveniště a pracoviště  
Kontrola dodaného materiálu  
Kontrola skladování materiálu

#### ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

Kontrola projektové dokumentace  
Kontrola připravenosti staveniště a pracoviště  
Kontrola dodávky bednění  
Kontrola dodávky výztuže  
Kontrola skladování materiálu

### 4.8.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

#### ZDĚNÉ KONSTRUKCE

Kontrola pracovních strojů a pomůcek  
Kontrola klimatických podmínek  
Kontrola nakládání s odpadem  
Kontrola způsobilosti pracovníků

Kontrola vytyčení zdí a rohů  
Kontrola dodržení podmínek pro zdění  
Kontrola založení první řady zdiva  
Kontrola otvorů  
Kontrola provádění spár  
Kontrola vazeb  
Kontrola provádění zdiva  
Kontrola napojení stěn  
Kontrola překladů

#### ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

Kontrola způsobilosti pracovníků  
Kontrola klimatických podmínek  
Kontrola pracovních strojů a pomůcek  
Kontrola provedení bednění  
Kontrola vyvázání výztuže  
Kontrola dodávky betonu  
Kontrola betonáže  
Kontrola ošetřování betonu  
Kontrola odbednění

### 4.8.3 VÝSTUPNÍ KONTROLA

#### ZDĚNÉ KONSTRUKCE

Kontrola shody s projektovou dokumentací  
Kontrola vazeb  
Kontrola geometrické přesnosti  
Kontrola pevnosti malty

#### ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

Kontrola geometrické přesnosti  
Kontrola pevnosti betonu  
Kontrola povrchu betonu

U ocelových konstrukcí kontrolujeme zejména svislost, kvalitu ukotvení k podkladu, kvalitu provedených svarů a jestli je konstrukce opatřena ochrannými antikorozními nátěry. Pro kontrolu ocelových konstrukcí není zpracován samostatný kontrolní a zkušební plán, nicméně celková kvalita konstrukce musí splňovat požadavky normy ČSN EN 1090-2 +A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce.

## 4.9 BOZP

Během celého procesu výstavby je třeba na staveništi a v jeho okolí dodržovat základní požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků a účastníků výstavbového procesu, ale i veřejnosti výstavbou přímo dotčené.

Z legislativního hlediska se budeme řídit zejména následujícími právními předpisy:

- Zákon č. 262/2006 Sb. (novela č. 310/2017 Sb. s účinností od 1.6.2018) zákoník práce
- Zákon č. 258/2000 Sb. (novela č. 225/2017 Sb.) o ochraně veřejného zdraví
- Zákon č. 309/2006 Sb. (novela č. 88/2016 Sb.) o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. (novela č. 136/2016 Sb.) o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. (novela č. 170/2014 Sb.) o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Podrobnější řešení zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi je zpracováno v samostatné kapitole **8 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI**.

## 4.10 EKOLOGIE

Při provádění svislých nosných a nenosných konstrukcí je potřeba minimalizovat vliv činnosti na životní prostředí. Jedná se především o prašnost, hlučnost a znečištění komunikací. Používaná mechanizace musí být v dobrém technickém stavu, aby neobtěžovala okolí nadměrným hlukem. Na stavbě musí být dodržovány časové limity pro provádění hlučných prací. Znečištěné automobily a ostatní mechanizace musí být před odjezdem ze stavby očištěny. Čištění komunikací bude prováděno dle potřeby. Mechanizace by měla být odstavena na zpevněných plochách.

S odpady se bude nakládat dle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech v aktuálním znění, který je doplněn aktualizovanou vyhláškou č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů.

Příklad zatřídění jednotlivých odpadů dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů:

Klasifikace	Kategorie	Název odpadu	Likvidace, uložení
13 07 01	N	Topný olej a motorová nafta	Skládka nebezpečného odpadu
15 01 01	O	Papírové a lepenkové obaly	Spalovna, recyklace
15 01 02	O	Plastové obaly	Spalovna, recyklace
17 01 01	O	Beton	Skládka
17 01 02	O	Cihly	Skládka
17 01 03	O	Tašky a keramické výrobky	Skládka
17 02 01	O	Dřevo	Spalovna, recyklace
17 02 03	O	Plasty	Spalovna, recyklace
17 03 01	N	Asfaltové směsi obsahující dehet	Skládka nebezpečného odpadu
17 04 05	O	Železo a ocel	Skládka
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	Skládka



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 5 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVÁDĚNÍ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ STROPNÍ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Hájek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ

BRNO 2018

## OBSAH

5.1	OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ A PROCESU .....	67
5.1.1	POPIS STAVBY A MÍSTA.....	67
5.1.2	POPIS STAVEBNÍHO PROCESU .....	67
5.2	MATERIÁL.....	67
5.2.1	SEZNAM MATERIÁLU .....	67
5.2.2	DOPRAVA.....	68
5.2.3	SKLADOVÁNÍ .....	69
5.3	PŘEVZETÍ PRACOVÍŠTĚ .....	69
5.4	PRACOVNÍ PODMÍNKY .....	69
5.4.1	KLIMATICKÉ VLIVY .....	69
5.4.2	VYBAVENÍ STAVENIŠTĚ .....	70
5.4.3	INSTRUKTÁŽ PRACOVNÍKŮ.....	70
5.5	PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ .....	70
5.6	STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY .....	71
5.6.1	VELKÉ STROJE.....	71
5.6.2	MALÉ A ELEKTRICKÉ STROJE.....	71
5.6.3	RUČNÍ NÁŘADÍ.....	71
5.6.4	OOPP (OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ POMŮCKY).....	71
5.6.5	MĚŘÍCÍ POMŮCKY .....	72
5.7	POSTUP .....	72
5.8	JAKOST A KONTROLA.....	80
5.8.1	VSTUPNÍ KONTROLA .....	80
5.8.2	MEZIOPERAČNÍ KONTROLA.....	80
5.8.3	VÝSTUPNÍ KONTROLA .....	80
5.9	BOZP .....	80
5.10	EKOLOGIE.....	81

## 5.1 OBECNÉ INFORMACE O STAVBĚ A PROCESU

### 5.1.1 POPIS STAVBY A MÍSTA

Místo stavby:	V Loučkách 10, 674 01, Třebíč, k.ú. 769738, č. parcely 1993/13
Obec:	Třebíč
Název stavby:	Novostavba rodinného domu
Stavebník:	Filip Šafránek, V Loučkách 16, 674 01, Třebíč
Projekční 0,000:	417, 450 m n.m. ve výškovém systému B. p. v.
Počet podlaží:	2 NP
Zastavěná plocha:	342,00m <sup>2</sup>
Celková plocha pozemku:	1671,00m <sup>2</sup>

Jedná se o samostatně stojící dům o dvou nadzemních podlažích. Půdorysné rozměry vlastního domu jsou cca 18,0x16,0 m. Výška domu je cca 8,0 m. Objekt je navržen jako železobetonový a zděný s železobetonovou monolitickou stropní deskou.

Podrobnější popis objektu je dostatečně zřejmý z kapitoly 2 *SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA*.

### 5.1.2 POPIS STAVEBNÍHO PROCESU

Realizace monolitické železobetonové stropní konstrukce zahrnuje vyztužení a betonáž stropní desky spolu se ztužujícími věnci, nosníky a atikou.

Tloušťka desky je 180mm nad garáží a nad průjezdem a 200mm nad obytným prostorem. Pro betonáž stropní desky bude použit beton C30/37 XC1 a pro betonáž atiky C25/30 XC1 XF1. Pro vázanou výztuž bude použita betonářská žebírková ocel BST 500 S (B 500 B dle EN) spolu se svařovanou KARI sítí 6x150x150. Krytí výztuže u desky i u atiky uvažujeme 25mm.

Pro stropní bednění použijeme tříprvkového systémového bednění DOKAFLEX 1-2-4 od firmy DOKA. Toto bednění se skládá ze stropních podpěr DOKA EUREX 20 TOP, příčných a podélných nosníků DOKA H20 TOP 2,65m a 3,90m a panelů DOKADUR. Dodávka systémového stropního bednění bude obsahovat veškeré přídatné komponenty a součásti nezbytné ke správné realizaci.

## 5.2 MATERIÁL

### 5.2.1 SEZNAM MATERIÁLU

#### a) HLAVNÍ MATERIÁL

##### Beton

Č.	Materiál	m <sup>3</sup>
1	Beton C30/37, XC1, XF1 – Cl 0.2 – Dmax 16mm – S3	<b>63,92</b>
2	Beton C25/30, XC1, XF1 – Cl 0.2 – Dmax 16mm – S3	<b>10,19</b>

##### Výztuž

Č.	Materiál	Profil	m	kg
1	Betonářská žebírková ocel BST 500 S (B 500 B)	8	1733,9	684,2
2	Betonářská žebírková ocel BST 500 S (B 500 B)	10	6187,2	3814,6
3	Betonářská žebírková ocel BST 500 S (B 500 B)	12	3761,2	3339,2
4	Betonářská žebírková ocel BST 500 S (B 500 B)	14	329,7	398,4
5	Betonářská žebírková ocel BST 500 S (B 500 B)	16	1001,2	1580,3
6	Celkem			<b>9817</b>



### Ocelová rohož do betonu

Č.	Materiál	kg
1	Svařovaná KARI síť 6x150x150 KH20	1380

### Stropní bednění DOKAFLEX 1-2-4

Č.	Materiál	ks
1	Stropní podpěra DOKA EUREX 20 TOP	241
2	Opěrné trojnožky pro stropní podpěry DOKA EUREX 20 TOP	108
3	Nosník DOKA H20 TOP 2,65m	267
4	Nosník DOKA H20 TOP 3,90m	78
5	Stropní panel DOKADUR 21mm 200x50cm	247
6	Spouštěcí hlavice ke stropním podpěrám DOKA EUREX 20 TOP	108
7	Přidržovací hlavice ke stropním podpěrám DOKA EUREX 20 TOP	133

### Bednění průvlaků

Č.	Materiál	ks
1	Stropní podpěra DOKA EUREX 20 TOP	86
2	Opěrné trojnožky pro stropní podpěry DOKA EUREX 20 TOP	45
3	Nosník DOKA H20 TOP 2,65m	137
4	Nosník DOKA H20 TOP 3,90m	14
5	Průvlaková kleština DOKA	102
6	Spouštěcí hlavice ke stropním podpěrám DOKA EUREX 20 TOP	45
7	Přidržovací hlavice ke stropním podpěrám DOKA EUREX 20 TOP	41

### b) VEDLEJŠÍ MATERIÁL

20 litrů olejového odbedňovacího přípravku DOKA OPTIX (vydatnost cca 0,05l/m<sup>2</sup>)

DOKA svorky

Distanční lišty U-FIX 25 pod dolní výztuž

Distanční lišty UTH 100 mezi dolní a horní výztuž

Třívrstvé překližované bednicí desky o rozměrech 0,5x2,5m tl. 21mm

Dřevěné hranoly 200x80mm

Sloupky ochranného zábradlí dl. 1100mm

Dřevěná prkna na zábradelní výplň

Vázací drát

### 5.2.2 DOPRAVA

Podrobnější řešení dopravních tras viz samostatná kapitola 3 *SITUACE STAVBY A ŘEŠENÍ VZTAHŮ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH TRAS.*

#### a) PRIMÁRNÍ

Beton bude vyroben v betonárce TBG VYSOČINA v Třebíči (Žďárského 200, 674 01, Kozichovice) vzdálené zhruba 5,5km. Dodávka bude zajištěna autodomývačem MERCEDES BENZ ACTROS 3231 B 8X4 o objemu 9m<sup>3</sup>. Pro plynulou betonáž budou potřeba 3 auta. Následná betonáž bude zajištěna pojízdným čerpadlem betonu CIFA K35L.

Betonářská vázaná výztuž a KARI síť budou na stavbu dopraveny nákladním automobilem IVECO CURSOR MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou HIAB 330 z velkoobchodu s hutním materiálem společnosti FERRUM s.r.o. v Třebíči (Průmyslová ulice, 674 01, Třebíč) vzdáleného cca 4,7km. Nezbytnou součástí dodávky bude i hutní atest, který deklaruje, že dodaná výztuž odpovídá příslušným přepisům. Výztuž bude dodaná naohýbaná podle výrobní dokumentace vypracované na základě statické části PD.

Stropní bednění DOKAFLEX 1-2-4 bude zapůjčeno u společnosti DOKA s pobočkou v Brně (Kšírova 638/265, 619 00, Brno) vzdálené cca 70km. Na stavbu bude dovezeno pomocí nákladního automobilu DAF AE 85XF s hydraulickou rukou TEREX ATLAS.

## **b) SEKUNDÁRNÍ**

Složení materiálu na stavenišťe zajistí nákladní automobil pomocí hydraulické ruky. O zbytek vnitrostaveništních přesunů se postarají samotní pracovníci.

### **5.2.3 SKLADOVÁNÍ**

Betonářská výztuž bude skladována ve svazcích na podkladních hranolech (cca 100x100mm). V žádném případě nesmí být položena na zemi na hlíně, aby nedošlo ke korozi nebo jinému znehodnocení. Mírné znečištění povrchu rzi není na závadu. Každá položka bude mít také svůj vlastní identifikační štítek. Ocelové pruty a sítě musí být chráněny před povětrnostními vlivy, např. pomocí nepromokavých igelitových plachet.

Komponenty pro stropní bednění DOKA budou skladovány dle druhovosti v jednotlivých systémových kontejnerech, které budou součástí dodávky bednění. Stropní podpěry DOKA EUREX 20 TOP budou uloženy na ukládacích paletách DOKA 1,55x0,85m po max. 40 kusech. Na stejných paletách budou též ukládány nosníky DOKA H20 TOP po max. 27 kusech a stropní panely DOKADUR po max. 32 kusech. Spouštěcí hlavice DOKA budou skladovány ve víceúčelových kontejnerech DOKA 1,20x0,80m o max. nosnosti 1500kg. Opěrné trojnožky spolu se sloupky ochranného zábradlí budou uloženy v kontejnerech se sítovými bočnicemi DOKA 1,70x0,80m o nosnosti 700kg. Veškeré systémové kontejnery zajišťují pořádek na staveništi, zjednodušují skladování a jsou lehce přemístitelné pomocí jeřábu.

Odbedňovací přípravek bude skladován v uzamykatelném kontejnerovém skladu.

Dřevěná prkna a bednicí třívrstvé překližky budou skladovány na podkladních hranolech, tak aby nedošlo k přímému kontaktu se zemí. Proti povětrnostním vlivům budou chráněny nepromokavou igelitovou plachtou.

## **5.3 PŘEVZETÍ PRACOVIŠTĚ**

Pracoviště převezme od čtyř provádějících svislé nosné konstrukce stavbyvedoucí zhotovitele za přítomnosti odborného technického dozoru stavebníka a vedoucího čtyř provádějících vodorovné železobetonové monolitické konstrukce. Součástí převzetí pracoviště bude zejména předání projektové dokumentace, protokolu o vytyčení inženýrských sítí a výškového a polohového zaměření stavby. To bude provedeno oprávněnou osobou. Předpokladem pro provádění prací na vodorovných nosných konstrukcích jsou kompletně hotové svislé nosné konstrukce podrobněji popsané v předchozím TP. Podrobnější specifikace kvalitativních požadavků viz samostatná kapitola *10 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO SVISLÉ A VODOROVNÉ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE*. Bez splnění výše uvedených podmínek nelze pracoviště převzít. Všechny aktivity spojené s převzetím, zejména výsledky vstupních kontrol, budou zapsány do stavebního deníku.

## **5.4 PRACOVNÍ PODMÍNKY**

### **5.4.1 KLIMATICKÉ VLIVY**

Práce na hrubé vrchní stavbě budou prováděny dle časového plánu od dubna do června, kdy předpokládáme dle dlouhodobého průměru vhodné klimatické podmínky. V Třebíči se průměrná teplota v tomto období pohybuje mezi 6,9 – 15,1°C. Za předpokladu, že by však docházelo k nestandardním klimatickým výkyvům, bude se postupovat dle níže uvedeného.

Práce na vodorovných železobetonových monolitických konstrukcích nebudou prováděny za zhoršené viditelnosti (minimálně 30m) a při teplotách menší než 0°C. Obecně mohou práce probíhat nepřetržitě

v rozmezí teplot od 5°C do 30°C, kdy průměrná denní teplota neklesne pod 5°C (průměr minimální a maximální teploty za 24h). Při teplotách vyšších než 30°C, případně menších než 5°C se bude postupovat dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb. v aktuálním znění, kterým se stanoví konkrétní podmínky ochrany zdraví při práci. Práce je nutno zastavit při větru přesahujícím rychlost 11m/s.

Dále je nutno brát v potaz, že beton potřebuje v průběhu tvrdnutí určitou vlhkost, aby mohla pokračovat hydratace cementu. Z tohoto důvodu je nutné při teplotách vyšších než 10°C provádět vlhčení betonu. S vlhčením začínáme standardně 24h od ztuhnutí, kdy má beton takovou pevnost, že nedochází k vyplavování cementu. Intenzita a celková doba vlhčení závisí na počasí, obecně se ale snažíme vlhčení provádět po dobu 7 dní.

Všechny odkryté plochy betonu musíme chránit před působením sluneční radiace, intenzivních větrů a mrazu ideálně pomocí nepromokavých plachet, které zabraňují i nadměrnému vysychání betonu. Ztuhlý beton také nesmí být během procesu tvrdnutí vystaven nadměrným nárazům a otřesům, aby se neporušila jeho struktura.

#### **5.4.2 VYBAVENÍ STAVENIŠTĚ**

Z důvodu zamezení vstupu nepovolaným osobám je staveniště obeháno systémovým průhledným mobilním oplocením TOI TOI výšky 2m opatřeného neprůhlednými plachtami. Dále je staveniště vybaveno mobilní toaletou TOI TOI FRESH, jedním skladovacím TOI TOI kontejnerem LK1 (6x2,5m) a dvěma TOI TOI kontejnery BK1 (6x2,5m). Jeden z nich slouží jako kancelář stavbyvedoucího, druhý slouží jako šatna pro ostatní pracovníky. Na staveništi je také umístěn kontejner na stavební odpad a plastový kontejner na směsný komunální odpad.

Zpevněné plochy staveniště jsou provedeny z řádně ztuhlého kameniva frakce 32/63mm.

Napojení kontejnerů na energie, vodu a odpad je řešeno staveništními přípojkami napojených na domovní přípojky. Ty byly zřízeny v počátečních fázích výstavby. Jedná se o vodovodní přípojku, přípojku na elektrickou rozvodnou síť a kanalizační přípojku. Objekt je dále napojen na veřejné sítě přípojkami plynu, sdělovacích rozvodů a dešťové kanalizace. Připojení na elektrickou přípojku je řešeno přes hlavní elektrický rozvaděč s elektroměrem a vedlejší elektrické rozvaděče. Obdobně je zřízena i staveništní vodovodní přípojka s vodoměrem.

#### **5.4.3 INSTRUKTÁŽ PRACOVNÍKŮ**

Pracovní doba je stanovena od pondělí do pátku od 8:00 do 17:00 s hodinovou pauzou na oběd. Všichni pracovníci budou na začátku etapy seznámeni s bezpečnostními předpisy BOZP, které se týkají zejména pohybu kolem strojních sestav, práci na lešení a práci ve výškách. Dále před každým dílčím procesem podstoupí proškolení o daném procesu. Bez kvalitní instruktáže není možné proces provádět. Za řádně provedenou instruktáž odpovídá mistr.

### **5.5 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ**

Na provádění vodorovných nosných konstrukcí bude dohlížet stavbyvedoucí. Dále bude také dohlížet na čistotu pozemních komunikací. Ty budou uklízeny v případě potřeby. Veškeré aktivity budou zapsány do stavebního deníku. Stavební četa bude složena z osmi lidí. Následující tabulky specifikují pouze potřebnou kvalifikaci jednotlivých pracovníků, jejich pole působnosti a pracovní náplň se však může překrývat a doplňovat. Strojní četa je vedena samostatně:

## Stavební četa

Profese	Počet	Náplň práce	Kvalifikace
Vedoucí čety*	1	Organizace celé čety, zakládání zdiva	Střední odborné vzdělání ukončené závěrečnou zkouškou a praxe v oboru
Betonář	2	Lití čerstvého betonu, zhutňování, vlhčení	Střední odborné vzdělání ukončené maturitou nebo s výučním listem
Železář	1	Vázání výztuže, montáž ocelových konstrukcí	Střední odborné vzdělání ukončené maturitou nebo s výučním listem
Svářeč	1	Vázání výztuže, montáž ocelových konstrukcí a jejich svařování	Střední odborné vzdělání ukončené maturitou nebo s výučním listem, platný svářečský průkaz
Tesař	2	Příprava a montáž bednění	Střední odborné vzdělání ukončené maturitou nebo s výučním listem
Pomocný pracovník	2	Příprava bednění, doprava materiálu, lití čerstvého betonu, zhutňování, vlhčení	Žádné kvalifikační požadavky, pouze poučení a proškolení o daném procesu

\*Pozn.: Vedoucí čety není samostatná osoba, ale bude jím nejzkušenější pracovník na stavbě.

## Strojní četa

Profese	Počet	Náplň práce	Kvalifikace
Jeřábník	1	Přesun materiálu po staveništi	Řidičské oprávnění skupiny C, jeřábnický průkaz třídy D
Řidič nákladního auta	1	Doprava materiálu na staveniště	Řidičské oprávnění skupiny C
Řidič autodomíchače	3	Doprava čerstvého betonu na staveniště	Řidičské oprávnění skupiny C
Řidič čerpadla	1	Čerpání betonu do připraveného bednění	Řidičské oprávnění skupiny C

## 5.6 STROJE A PRACOVNÍ POMŮCKY

### 5.6.1 VELKÉ STROJE

- 1 nákladní automobil DAF AE 85XF s hydraulickou rukou TEREX ATLAS (nosnost auta cca 9t)
- 1 nákladní automobil IVECO CURSOR MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou HIAB 330 (nosnost auta cca 9t)
- 1 autojeřáb LIEBHERR LTM 1030 (max. nosnost 35t a dosah 30m)
- 3 autodomíchače MERCEDES BENZ ACTROS 3231 B 8X4 (objem 9m<sup>3</sup>)
- 1 pojízdné čerpadlo CIFA K35L (výkon max. 160m<sup>3</sup>/h, horizontální dosah až 30m, vertikální až 34m)

### 5.6.2 MALÉ A ELEKTRICKÉ STROJE

- 2 ponorné vibrátory WACKER M 2000 s gumovým krytem (příkon 1700 W, elektrický, 6,4kg)
- 2 plovoucí vibrační lišty ENAR QZH (příkon 810W, hmotnost 15kg)
- 1 kotoučová pila EXTOOL 405233 (příkon 1200W, hmotnost 4,2kg)
- 1 vrtačka s přiklepem NAREX EVP 13 G-2A (příkon 760W, hmotnost 2,5kg)
- 1 vrtačka bez přiklepu NAREX EV 13 G-2 (příkon 760W, hmotnost 2,5kg)
- 1 ruční úhlová bruska NAREX EBU 15-16 CA (příkon 1600W, hmotnost 3,2kg)

### 5.6.3 RUČNÍ NÁŘADÍ

Z ručního nářadí budeme potřebovat zejména vodováhu, zednickou šňůru, kladivo, zednickou lžíci, sekuru, ruční pilu ocasku, sadu klíčů a armovací kleště.

### 5.6.4 OOPP (OSOBNÍ OCHRANNÉ PRACOVNÍ POMŮCKY)

Nutné ochranné pomůcky pro vazače, betonáře i pomocného pracovníka jsou: vhodný pracovní oděv, obuv s pevnou podrážkou, přilba, pracovní rukavice a pro pohyb kolem strojních sestav reflexní vesta. Reflexní vestu budou mít též všichni oblečenou v případě činnosti jeřábu, aby měl jeřábník dobrý přehled

o situaci a pohybu pracovníků. V případě čerpání betonu, řezání atd. je vhodné mít nasazené i ochranné brýle.

### 5.6.5 MĚŘÍCÍ POMŮCKY

Mezi standartní měřicí pomůcky patří pásmo, svinovací metr, olovnice, digitální rotační laser MAKITA SKR200Z a nivelační přístroj TOPCON AT-B3.

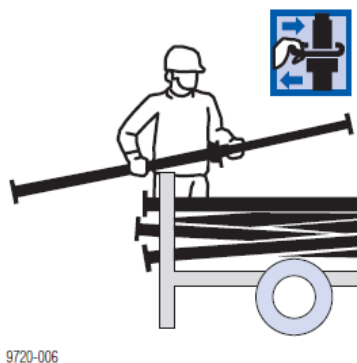
## 5.7 POSTUP

### BEDNĚNÍ

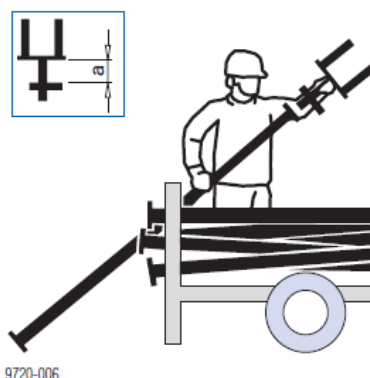
Bednění stropní konstrukce v systému DOKAFLEX 1-2-4 bude vytvořeno v souladu s technickými podklady výrobce a na základě přiložených výkresů A08 – PŮDORYS STROPNÍHO BEDNĚNÍ 1NP a A09 – PŮDORYS BEDNĚNÍ PRŮVLAKŮ 1NP.

Nejprve si po obvodu místnosti položíme podélné a příčné nosníky. Ve směru podélných nosníků umístíme podpěry s trojnožkami na vzdálenost šesti značek, tzn. tří metrů a ve směru příčných nosníků na vzdálenost čtyř značek, tzn. dvou metrů.

Po vytažení stojky z ukládací palety provedeme nejdřív pomocí nastavovacího třmene hrubé výškové nastavení podpěry. Následně do stropní podpěry zasadíme spouštěcí hlavici, přičemž musíme dbát na zachování spouštěcí výšky, tzn. vzdálenosti mezi deskou hlavice a vyrážecího klínu, která je 6cm.



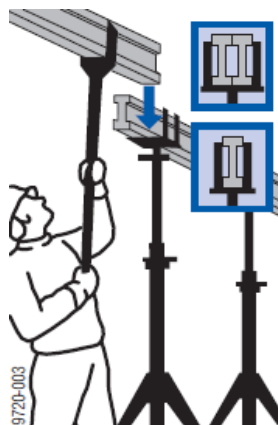
Obrázek 16 - hrubé výškové nastavení podpěry (4)



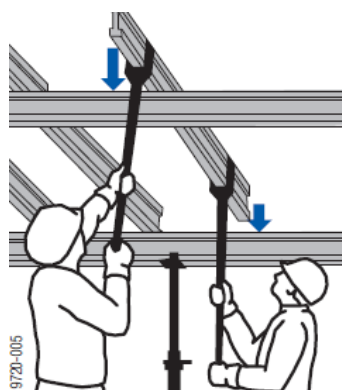
Obrázek 17 - zasazení spouštěcí hlavice (4)

Poté postavíme opěrnou trojnožku a do ní umístíme připravenou stropní podpěru. Upevnění provedeme pomocí upínací páky. Jestliže se nedají opěrné trojnožky zcela rozevřít, např. v rozích a na hranách budov, je vhodnější umístit trojnožku na nejbližší jinou stropní podpěru, u které je úplné rozevření možné. Zároveň natočíme spouštěcí hlavice tak, aby bylo možné při odbedňování klín jednoduše vytlout.

Na takto vytvořený rastr ze stropních podpěr začneme ukládat podélné nosníky o délce 3,90m pomocí montážních vidlic do spouštěcích hlavic. Do spouštěcích hlavic je možné vložit i dva nosníky vedle sebe. Po uložení všech podélných nosníků provedeme nivelaci a celý systém vyrovnáme podle výšky stropu. Po vyrovnaní přejdeme k ukládání příčných nosníků o délce 2,65m opět pomocí montážních vidlic. Nosníky ukládáme maximálně na vzdálenost jedné značky. Dbáme hlavně na to, aby pod každým předpokládaným místem styku desek ležel jeden příčný nosník.



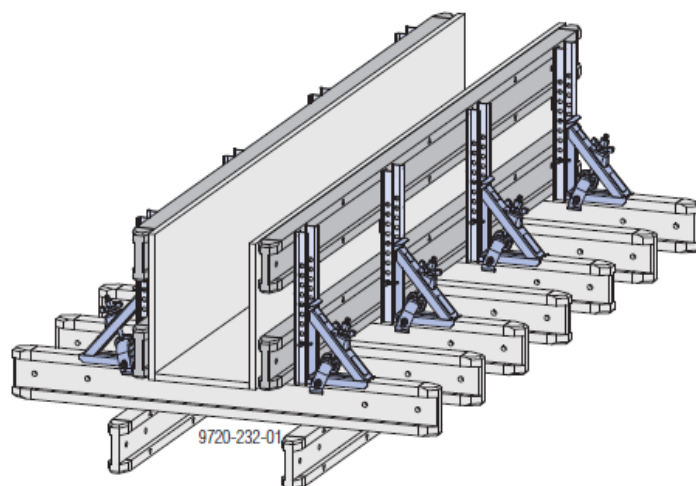
Obrázek 18 - ukládání podélných nosníků (4)



Obrázek 19 - ukládání příčných nosníků (4)

Po usazení příčných nosníků přejdeme k montáži mezipodpěr. Ty si připravíme tak, že na vnitřní trubku stropní podpěry nasadíme přidržovací hlavičku a zajistíme ji integrovaným třmenem. Mezipodpěry potom rozmisťujeme v podélném směru po maximální vzdálenosti dvou značek, tzn. jednoho metru.

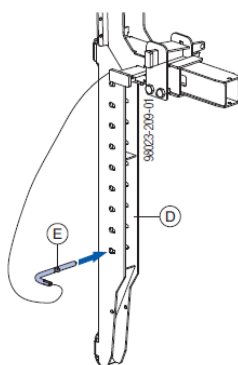
V místech okrajů, kde budeme kromě ztužujícího věnce betonovat i obvodové průvlaky, využijeme systémového řešení pomocí tzv. průvlakových kleštín. Jejich použití je velice výhodné, neboť nám odpadají časově náročné konstrukce z dřevěných hranolů a kleštiny navíc bednění automaticky utěsní a výsledkem je čistý povrch betonu s rovnými hranami. Nejprve si kolem krajů v odpovídající výšce vytvoříme podpůrný systém ze stropních podpěr a podélných nosníků stejným způsobem, jaký jsme uplatnili v celé ploše. Na podélné nosníky opět provedeme uložení příčných nosníků po cca 40cm. Poté vytvoříme kostru bednění pomocí třívrstvé překližky tl. 21mm a nosníků H20, které budeme pokládat naležato dle obrázku 20. Tuto kostru potom podepřeme pomocí průvlakových kleštín, které nasuneme na každý druhý nosník a dorazíme k samotnému bednění. Po přiložení kleštiny ke stěně bednění ji pevně utáhneme a tím se nám celý systém automaticky utěsní.



Obrázek 20 - bednění průvlaků pomocí kleštin (4)

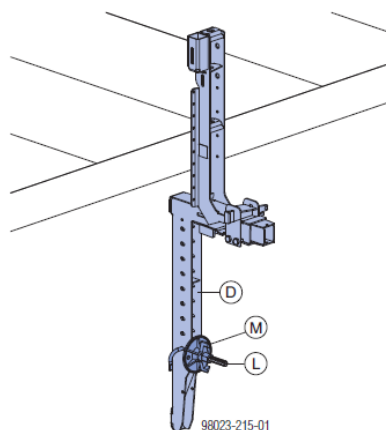
Po vybednění průvlaků obedníme čela desek. Ta budou tvořena rámovými prvky Frami Xlife šířky 60cm, jejichž stabilita bude zajištěna pomocí DOKA svorek. Svorky budou do zděné konstrukce upevněny kotevními tyčemi  $\varnothing 15\text{mm}$  a kotevními matkami s podložkami  $\varnothing 15\text{mm}$ . Svorky musí být zásadně kotveny z vnitřní strany, kde budou zároveň stabilizovány pomocí směrových vzpěr. Před samotným zakotvením svorky do konstrukce je třeba každé kotevní místo zkontrolovat profesně způsobilou osobou, tzn. statikem, který bude přítomen celému výstavbovému procesu podpěrných bednicích konstrukcí.

Montáž svorek bude probíhat z dostatečně zajištěného žebříku a postup bude následující. Nejprve si předvrtáme kotevní otvory po osových vzdálenostech 120cm, 35cm od vrchního okraje vyzděné stěny. Z vnitřní strany pak prostrčíme kotevním otvorem kotevní tyč  $\varnothing 15\text{mm}$  s našroubovanou kotevní matkou s podložkou  $\varnothing 15\text{mm}$ . Poté si na svorce nastavíme potřebnou výšku pro vytvoření bednění, v našem případě 44cm + 15cm jako minimální přesah bednění nad hotovou stropní desku, a zasuneme do příslušného otvoru nastavovací čep.



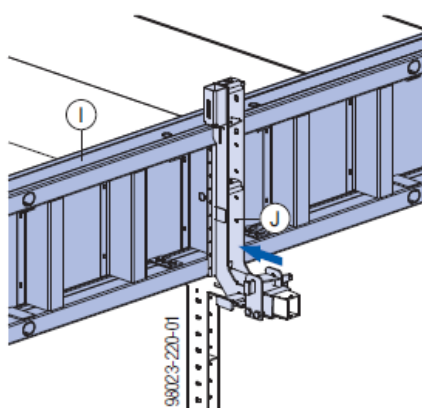
Obrázek 21 - nastavení výšky svorky a zafixování (4)

Po nastavení potřebné výšky nasadíme svorku z vnější strany na kotevní tyč a dotáhneme kotevní matkou s podložkou.



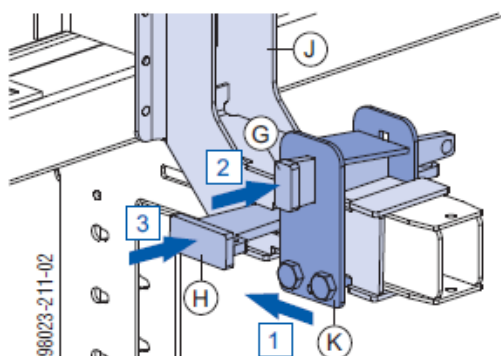
Obrázek 22 - osazení svorky a její dotažení (4)

Následně je třeba polohu svorky zajistit, což provedeme pomocí ustavovacího a zajišťovacího klínu. Nejdřív uvolníme jak ustavovací klín (žlutě pozinkovaný), tak i zajišťovací klín (modře pozinkovaný), a namontujeme bednění tvořené rámovými deskami Frami Xlife šířky 60cm, ke kterému pak přisuneme posuvný díl svorky dle obrázku 23.



Obrázek 23 - montáž bednění čela desky (4)

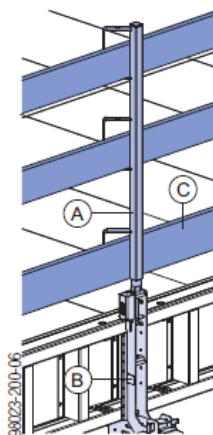
Nakonec posuneme směrem k bednění klínový díl, zarážíme ustavovací klín (při dostatečně zaraženém klínu kladivo odskočí) a přitlačíme posuvný díl svorky zajišťovacím klínem na bednění dle obrázku 24.



Obrázek 24 - zafixování svorky pomocí klínů (4)



Po zafixování bednicích svorek přichází na řadu montáž ochranného zábradlí výšky 1,10m. Tu provedeme tak, že zasuneme sloupek ochranného zábradlí do bednicí svorky až na doraz, zasuneme do otvorů dřevěná prkna tvořící zábradelní výplň (tři nad sebou) a zajistíme je hřebíky.



Obrázek 25 - montáž ochranného zábradlí (4)

Po provedení celé obvodové ochranné konstrukce zábradlí začneme s ukládáním stropních panelů DOKADUR. Ty ukládáme kolmo k příčným nosníkům. V případě potřeby je možné upevnit stropní desky pomocí hřebíků. Na panely tloušťky 21mm se doporučují hřebíky cca 50mm. S ohledem na nebezpečí převrácení větrem je nutné při přerušení prací a po pracovní době volné a neuzavřené stropní plochy vhodným způsobem zajistit.

Po vytvoření celistvé bednicí konstrukce je nutné opatřit stropní panely a veškeré bednicí konstrukce přicházející do přímého styku s betonem odbedňovacím přípravkem DOKA OPTIX. Podklad musí být suchý a zbavený veškerých povrchových nečistot. Samotnou aplikaci provádíme pomocí spreje, kterým přípravek rovnoměrně rozstříkujeme po konstrukci. Vydatnost přípravku uvažujeme cca 50ml/m<sup>2</sup>. Takto nanesenou vrstvu musíme chránit před deštěm do té doby, dokud nedojde k částečnému vsaku a zprůhlednění nástriku.

## VYZTUŽOVÁNÍ

Výztuž budou do bednění ukládat pouze kvalifikovaní pracovníci – železáři a pracovníci jimi proškolení. Její uložení musí odpovídat požadavkům projektové dokumentace. Kromě zajištění správné polohy je nutné výztuž stabilizovat tak, aby se během následné betonáže neposouvala a jinak nedeformovala. Nesmírně důležité je také dodržet požadovanou tloušťku krycí vrstvy pomocí distančních lišt. Do bednění ukládáme pouze výztuž s čistým povrchem. Vzájemné propojení výztuže zajistíme pomocí rozdělovací výztuže, kterou v místě křížení navážeme vázacím drátem.

Před samotným ukládáním výztuže je třeba zkontrolovat, že byl celý povrch bednění opatřen olejovým odbedňovacím přípravkem. Není možné aplikovat odbedňovací přípravek v okamžiku, kdy už je v bednění uložena výztuž. V případě, že již bylo bednění opatřeno postříkem, začneme s rozmísťováním třmínků do průvlaků a ztužujících věnců. Třmínky ukládáme nahoře otevřené, abychom do nich mohli postupně ukládat nosnou a případně rozdělovací výztuž. Výztuž s třmínky spojíme pomocí vázacího drátu a třmínky poté nahoře pomocí armovacích kleští uzavřeme.

Po vyztužení průvlaků a věnců přejdeme k vyztužování desky. Nejprve začneme s rozmísťováním distančních lišt U-FIX 25 po cca 800mm, abychom zajistili předepsané krytí výztuže 25mm. Čím slabší je profil výztuže, tím blíže lišty ukládáme (R12 a menší). Musíme však dodržet minimální vzdálenost 600mm a maximální vzdálenost 1200mm. Na takto rozložený rastr začneme ukládat nejprve rozdělovací výztuž,

ke které vzápětí navážeme spodní nosnou výztuž. Po provedení spodní vrstvy začneme rozmísťovat na pruty ocelové distanční lišty UTH 100 opět po cca 800mm. Tyto lišty slouží jako podpora pro horní výztuž a zaručují předepsané horní krytí. Na tyto lišty pak přijde horní rozdělovací a nosná výztuž spolu s KARI sítěmi. Veškeré prvky opět svážeme ve spojích pomocí vázacího drátu, aby nám během následné betonáže nedošlo k posunu či deformaci armovacího systému.

## **BETONÁŽ**

Čerstvý beton bude vyroben v betonárce TBG VYSOČINA v Třebíči a bude na stavbu dovážen trojicí autodomíchávačů MERCEDES BENZ ACTROS 3231 B 8X4 o objemu 9m<sup>3</sup>. Kvalita dodaného betonu musí být minimálně dle předepsaných požadavků v projektové dokumentaci. Beton bude do bednění přečerpán pomocí mobilního autočerpadla CIFA K30L o výkonu 140m<sup>3</sup>/h. Během betonáže je potřeba zajistit maximální výšku shozu 1,5m, aby nedocházelo k porušení homogenity betonu rozmíšením.

Před začátkem samotného přečerpávání je nutné čerpací potrubí řádně propláchnout a jako první dávku použít vápenocementovou maltu s vyšším obsahem cementu, aby se na vnitřním povrchu potrubí vytvořila mazlavá vrstva pro lepší pohyb čerstvého betonu. Aby bylo možné zajistit spolehlivou čerpatelnost, je třeba užívat pouze beton vhodné konzistence S2 nebo S3 s odpovídající zrnitostí kameniva a dostatečným obsahem jemných zrn. Nejlepší konzistence je taková, při které nám kužel sedne o 8-15cm.

Čerstvý beton je třeba během ukládání do bednění neustále zhutňovat, abychom vyplnili vzduchové mezery mezi zrny cementovou maltou. Důkladné zhutňování je důležité zejména pro zajištění správné pevnosti a trvanlivosti betonu. Zhutňování průvlaků a ztužujících věnců provádíme pomocí ponorných vibrátorů s gumovým krytem z důvodu ochrany stropního bednění. Frekvence vibrování by se měla pohybovat mezi 25-300/s, kdy se při nižších frekvencích dávají do pohybu větší zrna a při vyšších frekvencích zrna menší a také samotná malta. Optimální používaná frekvence je kolem 50/s. Vibrátory zasouváme do čerstvého betonu po takových vzdálenostech, aby se akční rádiusy jednotlivých vibrátorů překrývali. Akční rádius vibrátoru určíme jednoduše pomocí ocelové tyče R20 o délce 1m, kterou postavíme na povrch betonu v blízkosti vibrátoru, lehce ji přidržíme rukou, a budeme sledovat, za jak dlouho dopadne na dno. Vzdálenost budeme postupně zvětšovat a pokud již bude doba dopadu větší než 60s, nacházíme se na okraji akčního pole. V tom případě je nutné na základě zjištěného rádiusu provést další hutnění v určené vzdálenosti. Doba zhutňování okolo jednoho vpichu se pohybuje mezi 20-60s. Výška zhutňované vrstvy nesmí být větší než 1,25 násobek délky ponorného tělesa vibrátoru, tzn. větší než 550mm. V případě zhutňování další vrstvy je nutné zasunout vibrátor cca 50-100mm pod povrch předcházející vrstvy, aby se obě vrstvy dobře spojily.

Zhutňování samotné stropní desky budeme provádět pomocí plovoucích vibračních lišt. Lištou pohybujeme tak, abychom pokryli celou plochu rovnoměrně, protože účinná výška vibrování je 200-250mm a vibrace se do stran šíří jen minimálně. Zhutněný beton poznáme tak, že na povrch vystoupí cementová malta.

Po provedení betonáže celé stropní desky je nutná technologická přestávka po dobu 24h, než se budou moct po stropní desce začít pohybovat pracovníci.

## **OŠETŘOVÁNÍ BETONU**

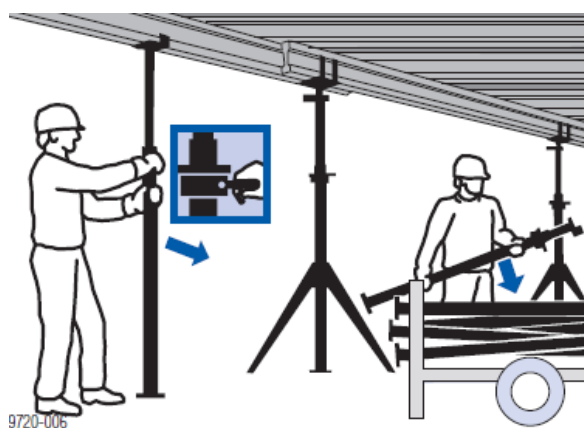
Po celou dobu tvrdnutí betonu musíme z důvodu pokračující hydratace cementu zajistit, aby byla udržována správná teplota a vlhkost zhutněného betonu. Pro řádné tvrdnutí musí být splněny zejména následující podmínky: Průměrná denní teplota musí být vyšší než 5°C (průměr mezi maximální a minimální teplotou za 24h). Teplota nesmí klesnout pod 0°C. Zhutněný beton nesmí být během procesu tvrdnutí vystaven nepřiměřeným nárazům, otřesům a jiným škodlivým účinkům mechanického charakteru. Odkryté plochy betonu se musí chránit před extrémními klimatickými vlivy, zejména přímým slunečním zářením, větrem a mrazem. Ochranu zajistíme například nepromokavými plachtami. Po dosažení takové pevnosti betonu, kdy by již nedocházelo k vyplavování cementu, začínáme s vlhčením

(kropením). Standardně postačuje 24h od zhutnění. Intenzita a doba vlhčení závisí na počasí, snažíme se však vlhčení provádět alespoň 7 dní. Při teplotách pod 10°C vlhčení neprovádíme.

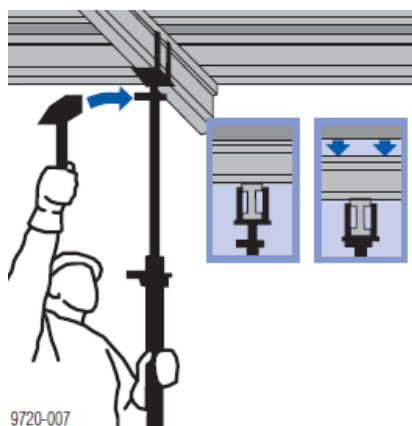
### ODBEDŇOVÁNÍ

Při působení dlouhodobých průměrných teplot v dané lokalitě začneme s částečným odbedňováním dle časového plánu po pěti dnech. Konečné rozhodnutí však vydá stavbyvedoucí po konzultaci se statikem.

V prvním kroku odstraníme mezipodpěry, které následně uložíme do odkládací palety, ve které byly skladovány. Po odstranění mezipodpěr nám již vznikne dostatečný prostor pro manipulaci s ukládacími paletami a případnou jinou mobilní technikou. Spuštění stropního bednění provedeme tak, že kladivem udeříme na klín spouštěcí hlavice. Tím se nám bednění uvolní a můžeme začít s demontáží zbylých uvolněných dílů.

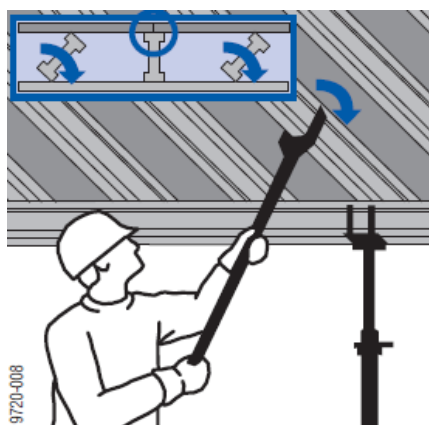


Obrázek 26 - odstranění mezipodpěr (4)

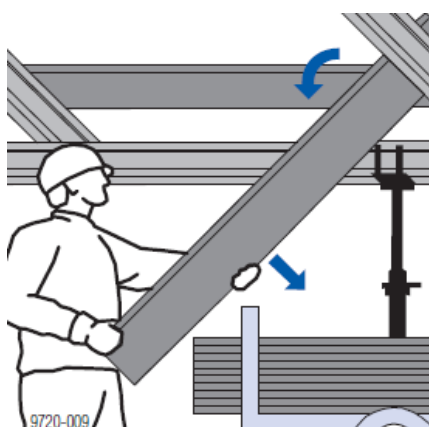


Obrázek 27 - spuštění stropního bednění (4)

Pomocí montážních vidlic začneme sklápět a vytahovat mezilehlé příčné nosníky, tzn. nosníky, které nejsou umístěny pod styky stropních desek. Po uložení nosníků na odkládací palety začneme s rozebíráním a ukládáním stropních desek.

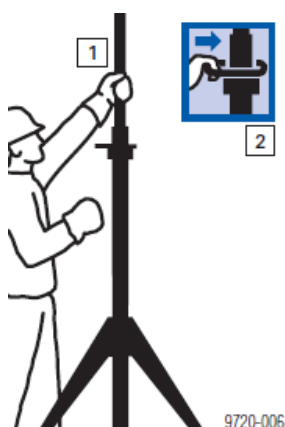


Obrázek 28 - demontáž mezilehlých příčných nosníků (4)



Obrázek 29 - ukládání stropních desek na paletu (4)

Následuje odstranění zbývajících příčných a podélných nosníků opět pomocí montážních vidlic. Stropní podpěry s trojnožkami demontujeme tak, že uchopíme rukou vnitřní trubku a otevřeme nastavovací třmen tak, aby se vnitřní trubka uvolnila. Při zasunování vedeme trubku rukou. Vše uložíme do odpovídajících skladovacích boxů.



Obrázek 30 - demontáž stropních podpěr (4)

## 5.8 JAKOST A KONTROLA

Veškeré provádění konstrukce musí splňovat určité kvalitativní požadavky dle příslušných norem. Základní požadavky, bez jejichž kontroly nelze hotovou konstrukci převzít, jsou uvedeny dále. Výčet kontrol není úplný, stanovuje pouze minimální kontrolovatelnou hranici.

Níže je uveden orientační seznam jednotlivých kontrol železobetonových monolitických konstrukcí, jejichž podrobný popis je zpracován v samostatné kapitole *10 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO SVISLÉ A VODOROVNÉ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE*.

### 5.8.1 VSTUPNÍ KONTROLA

Kontrola projektové dokumentace  
Kontrola připravenosti staveniště a pracoviště  
Kontrola dodávky bednění  
Kontrola dodávky výztuže  
Kontrola skladování materiálů

### 5.8.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA

Kontrola způsobilosti pracovníků  
Kontrola klimatických podmínek  
Kontrola pracovních strojů a pomůcek  
Kontrola provedení bednění  
Kontrola vyvázání výztuže  
Kontrola dodávky betonu  
Kontrola betonáže  
Kontrola ošetřování betonu  
Kontrola odbednění

### 5.8.3 VÝSTUPNÍ KONTROLA

Kontrola geometrické přesnosti  
Kontrola pevnosti betonu  
Kontrola povrchu betonu

## 5.9 BOZP

Během celého procesu výstavby je třeba na staveništi a v jeho okolí dodržovat základní požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků a účastníků výstavbového procesu, ale i veřejnosti výstavbou přímo dotčené.

Z legislativního hlediska se budeme řídit zejména následujícími právními předpisy:

- Zákon č. 262/2006 Sb. (novela č. 310/2017 Sb. s účinností od 1.6.2018) zákoník práce
- Zákon č. 258/2000 Sb. (novela č. 225/2017 Sb.) o ochraně veřejného zdraví
- Zákon č. 309/2006 Sb. (novela č. 88/2016 Sb.) o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. (novela č. 136/2016 Sb.) o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. (novela č. 170/2014 Sb.) o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Podrobnější řešení zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi je zpracováno v samostatné kapitole 8 *BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI*.

## 5.10 EKOLOGIE

Při provádění prací je potřeba minimalizovat vliv činností na životní prostředí. Jedná se především o prašnost, hlučnost a znečištění komunikací. Používaná mechanizace musí být v dobrém technickém stavu, aby neobtěžovala okolí nadměrným hlukem. Na stavbě musí být dodržovány časové limity pro provádění hlučných prací. Znečištěné automobily a ostatní mechanizace musí být před odjezdem ze stavby očištěny. Čištění komunikací bude prováděno dle potřeby. Mechanizace by měla být odstavena na zpevněných plochách.

S odpady se bude nakládat dle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech v aktuálním znění, který je doplněn aktualizovanou vyhláškou č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů.

Příklad zatřídění jednotlivých odpadů dle vyhlášky č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů.

Klasifikace	Kategorie	Název odpadu	Likvidace, uložení
13 07 01	N	Topný olej a motorová nafta	Skládka nebezpečného odpadu
15 01 01	O	Papírové a lepenkové obaly	Spalovna, recyklace
15 01 02	O	Plastové obaly	Spalovna, recyklace
17 01 01	O	Beton	Skládka
17 01 02	O	Cihly	Skládka
17 02 01	O	Dřevo	Spalovna, recyklace
17 02 03	O	Plasty	Spalovna, recyklace
17 04 05	O	Železo a ocel	Skládka
20 03 01	O	Směsný komunální odpad	Skládka



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 6 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Hájek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ

BRNO 2018

## OBSAH

6.1	VELKÉ STROJE .....	84
6.1.1	NÁKLADNÍ AUTOMOBIL DAF AE 85XF S HYDRAULICKOU RUKOU .....	84
6.1.2	NÁKLADNÍ AUTOMOBIL IVECO CURSOR MP 380 E 38 H S HYDR. RUKOU .....	85
6.1.3	AUTOJEŘÁB LIEBHERR LTM 1030 .....	86
6.1.4	AUTODOMÍCHÁVAČ MERCEDES BENZ ACTROS 3231 B 8X4 .....	87
6.1.5	MOBILNÍ ČERPADLO BETONU CIFA K35L .....	89
6.2	MALÉ A ELEKTRICKÉ STROJE .....	90
6.2.1	PONORNÝ VIBRÁTOR WACKER M 2000 .....	90
6.2.2	PLOVOUCÍ VIBRAČNÍ LIŠTA ENAR QZH .....	90
6.2.3	KOTOUČOVÁ PILA EXTOOL 405233 .....	91
6.2.4	VRTAČKA S PŘÍKLEPEM NAREX EVP 13 G-2A .....	91
6.2.5	VRTAČKA BEZ PŘÍKLEPU NAREX EV 13 G-2 .....	92
6.2.6	ELEKTRICKÁ PILA ALLIGATOR DWE397 430mm .....	92
6.2.7	RUČNÍ ÚHLOVÁ BRUSKA NAREX EBU 15-16 CA .....	93
6.2.8	INVERTOROVÁ SVÁŘEČKA HECHT 1816 .....	93
6.2.9	STAVEBNÍ MÍCHAČKA 160L/400V LESCHA SM 165 S .....	94
6.3	MĚŘÍCÍ POMŮCKY .....	95
6.3.1	DIGITÁLNÍ ROTAČNÍ LASER MAKITA SKR200Z .....	95
6.3.2	NIVELAČNÍ PŘÍSTROJ TOPCON AT-B3 .....	95
6.4	PRACOVNÍ POMŮCKY .....	96
6.4.1	POJÍZDNÉ LEŠENÍ ALUFIX 80 3,70M .....	96
6.4.2	POJÍZDNÉ LEŠENÍ ALUFIX 5004 5,60M .....	96



Následující strojní sestava je navržena na dva technologické procesy z realizace hrubé vrchní stavby, které jsou součástí řešení této BP, a to realizaci svislých nosných a nenosných konstrukcí a vodorovných železobetonových monolitických konstrukcí. Na základě posouzení autojeřábu v samostatné příloze A02 – *POSOUZENÍ AUTOJEŘÁBU* lze však autojeřáb spolehlivě využít i pro navazující technologický proces montáže nosné střešní konstrukce tvořené dřevěnými příhradovými vazníky.

## 6.1 VELKÉ STROJE

### 6.1.1 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL DAF AE 85XF S HYDRAULICKOU RUKOU

Valník DAF využijeme pro dovoz stavebního materiálu ze stavebnin DEK zahrnující palety s cihlami, překlady a ostatní doplňkový materiál. Stejně tak jej použijeme pro dovoz stropního a stěnového bednění DOKA.

Technické parametry:

NÁKLADNÍ AUTOMOBIL DAF AE 85XF

Užitečná hmotnost: 9t

Délka ložné plochy: 7m

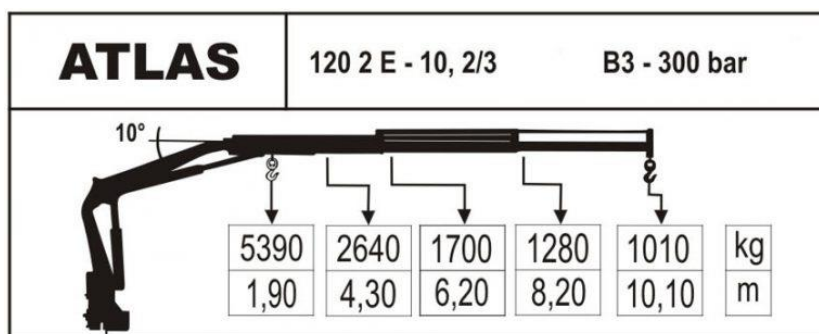
HYDRAULICKÁ RUKA TEREX ATLAS

Výška dosahu: 9m

Boční dosah (s jednou paletou): cca 7,5m



Obrázek 31 - valník DAF (6)



Obrázek 32 - schéma únosnosti hydraulické ruky TEREX ATLAS (7)

### 6.1.2 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL IVECO CURSOR MP 380 E 38 H S HYDR. RUKOU

Valník IVECO bude použit na dovoz a odvoz kontejnerů na stavební odpad. Stejně tak bude použit pro dovoz betonářské výztuže a ostatních ocelových prvků hutního velkoskladu FERRUM.

Technické parametry:

NÁKLADNÍ AUTOMOBIL IVECO CURSOR MP 380 E 38 H

Užitečná hmotnost: 9t

Podjezdová výška: 3,8m

HYDRAULICKÁ RUKA HIAB 330

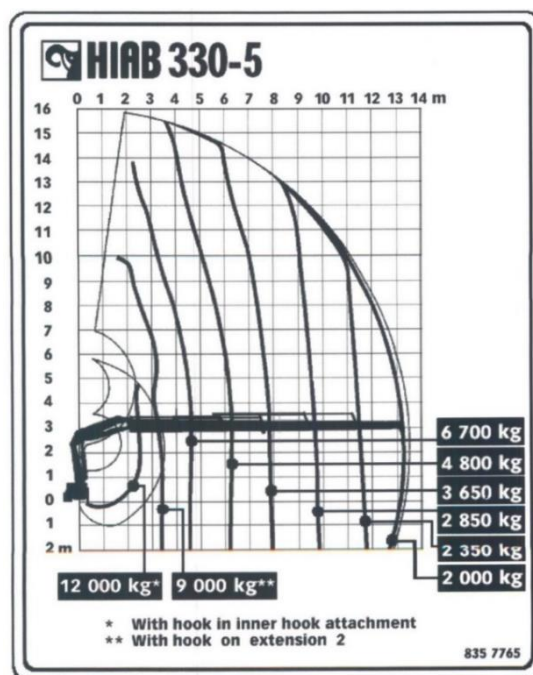
Max. nosnost: 12t

Max. výška: 16m

Max. boční dosah: 12,5m



Obrázek 33 - valník IVECO (8)



Obrázek 34 - schéma únosnosti hydraulické ruky HIAB 330 (9)

### 6.1.3 AUTOJEŘÁB LIEBHERR LTM 1030

Autojeřáb bude použit k vnitrostaveništním přesunům materiálu a k montáži střešních vazníků. Posouzení autojeřábu viz samostatná příloha A02 – POSOUZENÍ AUTOJEŘÁBU.

Technické parametry:

Max. nosnost:	35t
Celková hmotnost:	24t
Délka:	10 310mm
Šířka:	2 500mm
Výška:	3 550mm
Délka výložníku:	9,2 – 30m
Maximální dopravní rychlost:	80km/h



Obrázek 35 - autojeřáb LIEBHERR LTM 1030 (10)

#### 6.1.4 AUTODOMÍCHÁVAČ MERCEDES BENZ ACTROS 3231 B 8X4

Autodomíchávačem bude zajištěna doprava čerstvého betonu předepsaného složení z betonárky TBG VYSOČINA v Třebíči.

Technické parametry:

Užitečný objem:	9m <sup>3</sup>
Užitečné zatížení:	17 740kg
Rozsah otáček bubnu:	0-14/min
Výkon:	230kW
Celková hmotnost:	29 500kg



Obrázek 36 - autodomíchávač Mercedes Benz ACTROS 3231 B 8X4 (11)



## VÝPOČET POČTU AUTODOMÍCHÁVAČŮ BETONÁŽ STĚN

Objem betonu

$$V = 10,78\text{m}^3$$

Vzdálenost z betonárky na stavbu

$$S = 5,5\text{km}$$

Pracovní cyklus autodomíchávače:

$$T_1 = 6\text{min} = 360\text{s}$$

$$T_2 = S/30 = 5,5/30 = 0,183\text{h} = 660\text{s}$$

$$T_3 = 30\text{min} = 1800\text{s}$$

$$T_4 = S/50 = 5,5/50 = 0,110\text{h} = 396\text{s}$$

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 360 + 660 + 1800 + 396 = 3216\text{s}$$

T<sub>1</sub>...čas naložení

T<sub>2</sub>...čas cesty na stavbu (max. rychlost 30km/h)

T<sub>3</sub>...čas vyložení a manipulace

T<sub>4</sub>...čas cesty do betonárky (max. rychlost 50km/h)

T...celkový čas pracovního cyklu

Teoretická výkonnost (objem autodomíchávače  $V_a = 9\text{m}^3$ )

$$Q = 3600 \cdot (V_a/T) = 3600 \cdot (9/3216) = 10,075\text{m}^3/\text{hod}$$

Počet autodomíchávačů

$$P = V/Q = 10,78/10,075 = 1,1 \Rightarrow \mathbf{2 \text{ autodomíchávače}}$$

## BETONÁŽ STROPU

Objem betonu

$$V = 74,11\text{m}^3$$

Vzdálenost z betonárky na stavbu

$$S = 5,5\text{km}$$

Pracovní cyklus autodomíchávače:

$$T_1 = 6\text{min} = 360\text{s}$$

$$T_2 = S/30 = 5,5/30 = 0,183\text{h} = 660\text{s}$$

$$T_3 = 20\text{min} = 1200\text{s}$$

$$T_4 = S/50 = 5,5/50 = 0,110\text{h} = 396\text{s}$$

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 = 360 + 660 + 1200 + 396 = 2616\text{s}$$

T<sub>1</sub>...čas naložení

T<sub>2</sub>...čas cesty na stavbu (max. rychlost 30km/h)

T<sub>3</sub>...čas vyložení a manipulace

T<sub>4</sub>...čas cesty do betonárky (max. rychlost 50km/h)

T...celkový čas pracovního cyklu

Teoretická výkonnost (objem autodomíchávače  $V_a = 9\text{m}^3$ )

$$Q = 3600 \cdot (V_a/T) = 3600 \cdot (9/2616) = 12,385\text{m}^3/\text{hod}$$

Počet autodomíchávačů

$$P = V/Q = 74,11/12,385 = 5,98 \Rightarrow \mathbf{3 \text{ autodomíchávače}} \text{ (nelze zaručit vytíženost všech šesti aut)}$$

### 6.1.5 MOBILNÍ ČERPADLO BETONU CIFA K35L

Autočerpadlo bude použito pro přečerpání betonu z autodomíchávačů do bednění. Využijeme jej jak u betonáže svislých nosných konstrukcí, tak u vodorovných nosných konstrukcí. Posouzení autočerpadla z hlediska dosahu viz samostatná příloha A03 – POSOUZENÍ AUTOČERPADLA.

Technické parametry:

Max. výkon:	160m <sup>3</sup> /h
Max. vztlak:	5,3MPa
Průměr potrubí:	125mm
Max. horizontální dosah:	30,0m
Max. vertikální dosah:	34,4m
Min. výška na rozložení:	6,8m
Počet ramen:	5
Délka koncové hadice:	3m



Obrázek 37 - mobilní čerpadlo CIFA K35L (12)

## 6.2 MALÉ A ELEKTRICKÉ STROJE

### 6.2.1 PONORNÝ VIBRÁTOR WACKER M 2000

Vibrátor bude používán pro zhutňování čerstvého betonu v bednění. Součástí vibrátoru je i gumový kryt pro zvýšení ochrany bednění. Vibrátor bude používán dle podkladů výrobce, případně podle popisu v TP.

Technické parametry:

Příkon:	1700W
Hmotnost:	6,4kg
Výstupní rychlost:	17500 otáček/min
Napětí:	230V
Frekvence:	50-60Hz
Rozměry:	351x160x201mm
Zdroj energie:	univerzální elektrický motor
Počet kusů:	2



Obrázek 38 - ponorný vibrátor WACKER M2000 (13)

### 6.2.2 PLOVOUCÍ VIBRAČNÍ LIŠTA ENAR QZH

Vibračními lištami bude zajištěno vibrování a hutnění čerstvého betonu v rámci stropní desky. Hutnění bude probíhat dle pokynů výrobce a pracovního postupu v TP.

Technické parametry:

Výkon:	810W
Hmotnost:	15kg
Délka lišty:	2,0m
Počet kusů:	2



Obrázek 39 - vibrační lišta ENAR QZH (14)

### 6.2.3 KOTOUČOVÁ PILA EXTOL 405233

Kotoučová pila bude použita na řezání dřevěných profilů, desek a veškerého dalšího řeziva.

Technické parametry:

Příkon:	1200W
Hmotnost:	4,2kg
Průměr kotouče:	185mm
Kotouč:	185x2,5x20 24T mm
Sklon řezu:	0-45°
Otáčky:	4600 otáček/min
Počet kusů:	1



Obrázek 40 - kotoučová pila EXTOL 405233 (15)

### 6.2.4 VRTAČKA S PŘÍKLEPEM NAREX EVP 13 G-2A

Vrtačka se bude používat zejména při přípravné fázi montáže bednění pro vrtání kotev.

Technické parametry:

Příkon:	760W
Hmotnost:	2,5kg
Max. krouticí moment:	44/15Nm
Průměr upínacího krku:	43mm
Počet kusů:	1



Obrázek 41 - vrtačka s příklepem NAREX EVP 13 G-2A (16)



### 6.2.5 VRTAČKA BEZ PŘÍKLEPU NAREX EV 13 G-2

Vrtačka se bude používat zejména při přípravné fázi montáže bednění pro vrtání kotev.

Technické parametry:

Příkon:	760W
Hmotnost:	2,5kg
Max. kroutící moment:	44/15Nm
Průměr upínacího krku:	43mm
Počet kusů:	1



Obrázek 42 - vrtačka bez příklepu NAREX EV 13 G-2 (17)

### 6.2.6 ELEKTRICKÁ PILA ALLIGATOR DWE397 430mm

Pomocí elektrické pily budeme řezat zejména keramické tvárnice na potřebné rozměry. Pilu lze využít i k řezání řeziva.

Technické parametry:

Příkon:	1700W
Výkon:	900W
Hmotnost:	5,5kg
Délka řezného nástroje:	430mm
Počet kusů:	1



Obrázek 43 - elektrická pila ALLIGATOR DWE397 (18)

### 6.2.7 RUČNÍ ÚHLOVÁ BRUSKA NAREX EBU 15-16 CA

Brusku využijeme zejména při práci s výztuží a jejím ukládáním do stěnového bednění.

Technické parametry:

Příkon:	1600W
Hmotnost:	3,2kg
Průměr kotoučů:	150mm
Závit na vřetenu:	M14
Počet kusů:	1



Obrázek 44 - ruční úhlová bruska NAREX EBU 15-16 CA (19)

### 6.2.8 INVERTOROVÁ SVÁŘEČKA HECHT 1816

Svářečku použijeme ke svařování ocelových konstrukcí a napojování výztuže železobetonových průvlaků na kotevní plechy v hlavách ocelových sloupků.

Technické parametry:

Zdánlivý příkon:	6000W
Hmotnost:	5kg
Průměr elektrod:	1-4mm
Jmenovitý výkon:	160A/26,4V
Počet kusů:	1



Obrázek 45 - invertorová svářečka HECHT 1816 (20)

### 6.2.9 STAVEBNÍ MÍCHAČKA 160L/400V LESCHA SM 165 S

Stavební míchačku využijeme k přípravě malty pro zdění, cementových zálivek atd.

Technické parametry:

Výkon:	500W
Hmotnost:	83,5kg
Motor míchačky:	400V
Objem bubnu:	160l
Rozměry:	132x83x141cm



*Obrázek 46 - stavební míchačka 160L/400V LESCHA SM 165 S (21)*

## 6.3 MĚŘÍCÍ POMŮCKY

### 6.3.1 DIGITÁLNÍ ROTAČNÍ LASER MAKITA SKR200Z

Laser budeme používat v kombinaci s nivelačním přístrojem pro přesné vyměřování rovinnosti konstrukcí, určování vodorovnosti podkladu atd.

Technické parametry:

Pracovní rozsah laseru:

až 200m (při použití detektoru)

Přesnost:

$\pm 1\text{mm}/10\text{m}$

Samonivelační rozsah:

$6^\circ$

Hmotnost:

1,6kg



Obrázek 47 - rotační laser MAKITA SKR200Z (22)

### 6.3.2 NIVELAČNÍ PŘÍSTROJ TOPCON AT-B3

Nivelační přístroj s magneticky tlumeným kompenzátorem slouží pro přesné geodetické zaměřování i ve ztížených podmínkách.

Technické parametry:

Přesnost:

$\pm 1,05\text{mm}/1\text{km}$

Minimální zaostření:

0,5m

Zvětšení dalekohledu:

24x



Obrázek 48 - nivelační přístroj TOPCON AT-B3 (23)

## 6.4 PRACOVNÍ POMŮCKY

### 6.4.1 POJÍZDNÉ LEŠENÍ ALUFIX 80 3,70M

Pojízdné lešení slouží zejména pro zdění druhé výšky zděných konstrukcí a pro případné pomocné práce, které bude nutno realizovat do výšky 3,70m.

Technické parametry:

Půdorysné rozměry: 0,60x1,80m

Pracovní výška: 2,29-3,7m

Hmotnost: 63kg

Maximální zatížení podlahy: 200kg/m<sup>2</sup>



Obrázek 49 - pojízdné lešení ALUFIX 80 3,70m (24)

### 6.4.2 POJÍZDNÉ LEŠENÍ ALUFIX 5004 5,60M

Pojízdné lešení slouží zejména pro zdění v místě schodišťového prostoru, kde je pracovní výška až v pěti metrech.

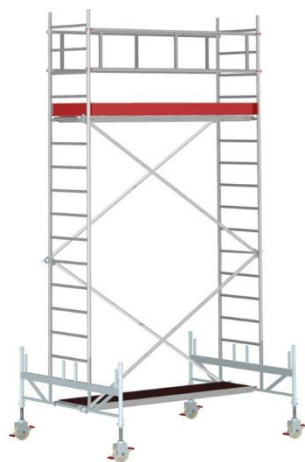
Technické parametry:

Půdorysné rozměry: 0,80x2,70m

Pracovní výška: až 5,60m

Hmotnost: 187kg

Maximální zatížení podlahy: 200kg/m<sup>2</sup>



Obrázek 50 - pojízdné lešení ALUFIX 5004 5,60m (25)



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 7 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Hájek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ

BRNO 2018

## OBSAH

7.1	ZÁKLADNÍ KONCEPCE ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	99
7.2	OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	99
7.2.1	PROVOZNÍ ZAŘÍZENÍ .....	100
7.2.2	VÝROBNÍ ZAŘÍZENÍ .....	104
7.2.3	SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ.....	105
7.3	ZDROJE PRO STAVBU .....	105
7.4	DOPRAVNÍ TRASY .....	107
7.5	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	107
7.6	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	107

## 7.1 ZÁKLADNÍ KONCEPCE ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Pro realizaci etapy hrubé vrchní stavby bude staveniště vybaveno z hlediska sociálního zázemí dvěma obytnými buňkami, kdy jedna bude sloužit jako kancelář stavbyvedoucího, druhá jako šatna pro pracovníky. Tyto buňky budou umístěny na sobě a z boku budou doplněny ještě uzamykatelným skladem, který bude sloužit pro skladování drobného materiálu, pytlovaných maltových směsí, nářadí a pracovních pomůcek. Tyto buňky budou umístěny na betonových panelech a budou zde osazeny již v prvotních fázích výstavby. Sociální zázemí bude doplněno hygienickým zázemím, které budou představovat mobilní toaleta TOI TOI umístěná v těsné blízkosti buněk.

Zpevněné plochy na staveništi budou na většině plochy řešeny podsypem ze zhutněné šterkodrti frakce 32/63mm v tloušťce 150mm, který bude zároveň sloužit jako podklad pro budoucí zpevněné plochy před objektem. Zbytek plochy bude tvořit zhutněná zemina a betonové panely umístěné pod staveništními buňkami. Celé staveniště bude oploceno dvoumetrovým systémovým oplocením s neprůhlednými plachtami.

V rámci zřizování dočasných přípojek se jedná o zřízení elektro přípojky ke staveništním buňkám a míchacímu centru vedenou od staveništního rozvaděče umístěného vedle domovní přípojkové skříně a o zřízení vodovodní přípojky k míchacímu centru vedenou od vodoměrné šachty. Elektro přípojka bude osazena vlastním elektroměrem, stejně jako vodovodní přípojka bude osazena vlastním vodoměrem.

Přístup na staveniště je řešen pomocí posuvné brány pro pěší v uliční části oplocení. Vjezd vozidel na staveniště uvažován není. Kdyby však k nějaké takové situaci došlo, dojde k dočasnému rozebrání části oplocení pracovníky a k jeho zpětnému sestavení.

## 7.2 OBJEKTY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

Staveništní objekty lze podle způsobu využití rozdělit do tří skupin. Jedná se tak o provozní, výrobní a sociální zařízení. Jejich podrobnější specifikace bude následovat dále. Umístění jednotlivých objektů na staveništi je zřejmé z přílohy A01 – ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.

### PROVOZNÍ ZAŘÍZENÍ

Buňka pro stavbyvedoucího  
Oplocení  
Komunikace  
Parkoviště  
Skládky  
Sklady  
Staveništní rozvody  
Kontejnery na odpad

### VÝROBNÍ ZAŘÍZENÍ

Míchací centrum  
Horizontální a vertikální doprava

### SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ

Šatna pro pracovníky  
Mobilní toalety



### 7.2.1 PROVOZNÍ ZAŘÍZENÍ

#### BUŇKA PRO STAVBYVEDOUČÍHO

Minimální potřebná kancelářská plocha pro stavbyvedoucího je 13m<sup>2</sup>. Z tohoto důvodu bude jako kancelář stavbyvedoucího použita stavební buňka TOI TOI BK1 o rozměrech 6x2,5m a plochou 15m<sup>2</sup>. Výška buňky je 2,8m. Součástí vnitřního vybavení je elektrické topidlo, tři elektrické zásuvky, okna s plastovou žaluzií a nábytek na přání. Součástí buňky je i elektrická přípojka o parametrech 380V/32A. Skrze ni bude kontejner napojen na staveništní rozvod elektrické energie.

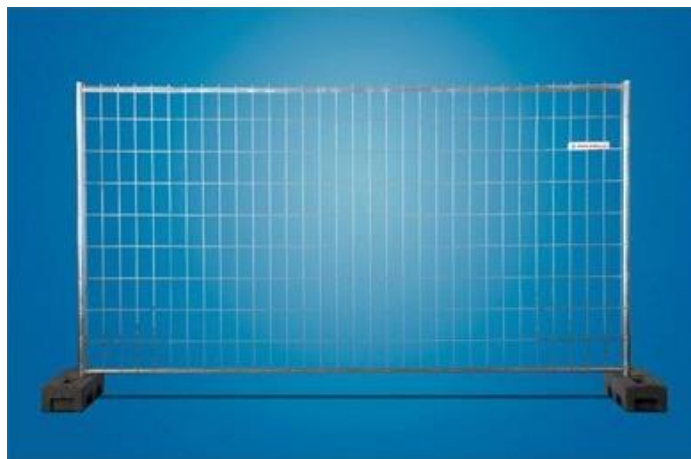


Obrázek 51 - buňka pro stavbyvedoucího (26)

#### OPLOCENÍ

Oplocení vymezující rozsah staveniště a zabraňující vstupu nepovolaným osobám bude umístěno po obvodu parcely dle přílohy A01 – ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ. Oplocení bude tvořeno mobilním drátěným TOI TOI oplocením výšky 2m. Obvodový rám plotu je tvořen svařenými ocelovými trubkami ø30mm v horizontálním směru a ø40mm ve vertikálním směru. Drátěná výplň je vyrobena ze zinkovaného drátu a je přivařena do obvodového rámu. Plot se skládá z jednotlivých navzájem spojených polí, kdy rozměr jednoho pole je cca 3,5x2,0m. Po celém obvodu bude opatřeno neprůhlednými plachtami. V uliční části staveniště pak bude oplocení doplněno jednou posuvnou brankou pro vstup pracovníků.

Celková délka oplocení je cca 168,4m.



Obrázek 52 - mobilní oplocení TOI TOI (27)



Obrázek 53 - mobilní oplocení TOI TOI s plachtou (28)

### KOMUNIKACE

Ke staveništi je příjezd zajištěn po stávající dvouproudé místní komunikaci o šířce cca 6m. Z hlediska zajištění bezpečnosti provozu bude na komunikaci cca 30m před vchodem na staveniště umístěna dopravní značka **POZOR! VÝJEZD A VJEZD VOZIDEL STAVBY** (viz obr. 54). Tato dopravní značka bude umístěna v obou směrech. Stavba se nachází z dopravního hlediska v obytné zóně, tudíž maximální povolená rychlost je ze zákona 20km/h a není třeba ji dále upravovat. Před samotným vchodem na staveniště bude ještě umístěna cedule **POZOR STAVENIŠTĚ** (viz obr. 59), která specifikuje další zásady a příkazy pro pohyb na staveništi.



Obrázek 54 – pozor výjezd a vjezd vozidel stavby (29)

Jeřábnické práce a práce v průběhu betonáže za přítomnosti autodomíchávačů a autočerpadla vyžadují z hlediska malých prostorových kapacit uzavření jednoho jízdního pruhu a svedení dopravy do zbývajících volných pruhů. Na ulici V Loučkách, která je slepá a zakončená kruhovým objezdem, se sice nachází jen pár rodinných domů a vil a práce budou probíhat zejména během dopoledne a brzkého odpoledne, kdy bude většina residentů pravděpodobně v práci, ale i přesto bude jeden pracovník po řádném proškolení pověřen řízením dopravy, abychom zamezili zbytečným kolizím a zmatkům v dopravě. Veškeré tyto aktivity budou probíhat po ohlášení všem dotyčným orgánům, zejména pak městské policii Třebíč.

Staveništní komunikace bude provedena z hutněného kameniva frakce 32/63mm v tloušťce cca 150mm, který bude v části plochy sloužit zároveň jako podklad pro budoucí zpevněné plochy před objektem tvořené skládanou zámkovou dlažbou. Štěrkový podsyp v ploše cca 212,8m<sup>2</sup> bude sloužit zejména pro skladování materiálu a umístění míchacího centra. Zbytek zpevněných ploch bude tvořit v méně exponovaných oblastech zhutněná zemina a v zadní části objektu betonová deska. Staveništní buňky budou umístěny na betonových panelech.

### **PARKOVIŠTĚ**

Pro parkování osobních automobilů nebudou zřízena speciální parkovací místa. Vozidla lze však zaparkovat podél příjezdové komunikace mezi bránou a dopravní značkou *POZOR! VÝJEZD A VJEZD VOZIDEL STAVBY*.

### **SKLÁDKY**

Skládky budou zřízeny dvě. První skládka S01 o ploše cca 72,2m<sup>2</sup> se bude nacházet před objektem na zhutněném štěrkovém podsypu a bude zde uložena většina materiálu skladovaného na paletách, zejména pak keramické tvarovky, překlady, prvky systémového bednění a betonářská výztuž spolu s dalšími ocelovými prvky.

Druhá skládka S02 o ploše cca 48,6m<sup>2</sup> bude zřízena na betonové podkladní desce v zadní části objektu. Zde bude skladován zbytek materiálu, zejména pak prvky systémového bednění a ostatní doplňkový materiál. Část keramických tvarovek a materiálu pro zdění bude pomocí autojeřábu umísťována v průběhu zdících prací ve druhém patře přímo do prostoru realizace, aby se co nejvíce zkrátily časové prodlevy způsobené přesunem materiálu.

Keramické tvárnice a překlady budou skladovány na paletách překrytých nepromokavou igelitovou fólií. Fólie se odstraní vždy až těsně před použitím daného balení. Veškerý materiál na paletách smí být skladován do výšky 2,0m.

Betonářská výztuž bude skladována ve svazcích na podkladních hranolech (cca 100x100mm). V žádném případě nesmí být položena na zemi na hlíně, aby nedošlo ke korozi nebo jinému znehodnocení. Na podkladních hranolech bude skladováno i řezivo a překližované desky.

Prvky stropního bednění DOKA budou skladovány dle druhovosti v jednotlivých systémových kontejnerech, které budou součástí dodávky bednění. Stropní podpěry DOKA EUREX 20 TOP budou uloženy na ukládacích paletách DOKA 1,55x0,85m po max. 40 kusech. Na stejných paletách budou též ukládány nosníky DOKA H20 TOP po max. 27 kusech a stropní panely DOKADUR po max. 32 kusech. Spouštěcí hlavice DOKA budou skladovány ve víceúčelových kontejnerech DOKA 1,20x0,80m o max. nosnosti 1500kg. Opěrné trojnožky spolu se sloupky ochranného zábradlí budou uloženy v kontejnerech se sítovými bočnicemi DOKA 1,70x0,80m o nosnosti 700kg.

Rámové prvky Frami a univerzální prvky Frami budou skladovány na ukládacích paletách Frami. Budou ukládány nastojato po maximálním daném množství. V případě prvků šířky 90cm je to 10 kusů, šířky 75cm 11 kusů, šířky 60cm 13 kusů a v případě prvků šířky 30cm je to 30 kusů.

Další rozměrnější prvky systémového bednění např. kotevní tyče, upínací kolejnice, vnitřní rohy nebo vyrovnávací opěry budou skladovány v kontejnerech se sítovými bočnicemi DOKA 1,70x0,80m o maximální nosnosti 700kg. Zbytek drobnějších prvků bednění Frami Xlife, mezi které patří univerzální svorky, rychloupínače, kotevní matky atd., bude ukládán v bednách pro drobné součástky DOKA o maximální nosnosti 1000kg. Podmínky manipulace jsou obdobné jako u ukládacích palet.

## SKLADY

Na staveništi bude zřízen jeden mobilní uzamykatelný sklad TOI TOI LK1 o rozměrech cca 6x2,5m. Zde budou skladovány pytle se suchou maltovou směsí, odbedňovací přípravek DOKA OPTIX, veškeré nářadí, měřicí pomůcky, přístroje a ostatní drobný stavební materiál.



Obrázek 55 - mobilní uzamykatelný sklad (30)

## STAVENIŠTNÍ ROZVODY

Napojení staveniště na energie, vodu a odpad je řešeno staveništními přípojkami napojenými na domovní přípojky. Ty byly zřízeny v počátečních fázích výstavby. Jedná se o vodovodní přípojku, přípojku na elektrickou rozvodnou síť a kanalizační přípojku. Objekt je dále napojen na veřejné sítě přípojkami plynu, sdělovacích rozvodů a dešťové kanalizace. Připojení na elektrickou přípojku je řešeno přes hlavní elektrický rozvaděč s elektroměrem a vedlejší elektrické rozvaděče. Obdobně je zřízena i staveništní vodovodní přípojka s vodoměrem.

### ***Přípojka vody***

Přípojka z trub PE HD 32mm je ukončena na pozemku stavebníka. Bude doplněna typovou plastovou revizní šachtou o rozměru 900/1200/1500mm s vodoměrem. Staveništní přípojka vody bude napojena v plastové revizní šachtě a bude osazena vlastním vodoměrem. Zřízena bude z plastových trub PE HD 25mm. Dimenze byla určena na základě výpočtu v následující kapitole 7.3 ZDROJE PRO STAVBU.

### ***Přípojka elektro***

Rodinný dům bude nově napojen elektrickým kabelem délky cca 7 metrů k hranici objektu v chrániče uložený v pískové loži a opatřenou výstražnou folií. Na hranici pozemku bude osazena elektroměrná skříň, ze které proběhne napojení na staveništní přípojku. Hlavní staveništní rozvaděč vybavený vlastním elektroměrem pak bude umístěn vedle domovní přípojkové skříně.

## KONTEJNERY NA ODPAD

Stavební odpad vznikající na stavbě bude tříděn dle katalogu odpadů na jednotlivé složky a dle způsobu zatřídění bude patřičně likvidován. Veškeré recyklovatelné materiály budou zpětně recyklovány. Zbytek odpadů bude buď odvezen do spalovny, nebo na skládku. Část odpadů, která nebude nadměrně znehodnocena, lze využít při výstavbě. K likvidaci materiálu budou využita výhradně certifikovaná zařízení k tomu určená. S odpady se bude nakládat dle platné legislativy, tzn. dle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech, který je doplněn aktualizovanou vyhláškou č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů.

Pro ukládání stavebního odpadu bude na staveništi umístěn kontejner o objemu 5m<sup>3</sup> do 9t, který bude dle potřeby vyvážen pomocí nákladního automobilu IVECO CURSOR MP 380 E 38 H s hydraulickou rukou HIAB 330.



*Obrázek 56 - kontejner na stavební odpad (31)*

Na ukládání běžného komunálního odpadu bude sloužit plastový kontejner MGB 1100 litrů Standard, jehož únosnost se pohybuje kolem 500kg.



*Obrázek 57 - plastový kontejner (32)*

## **7.2.2 VÝROBNÍ ZAŘÍZENÍ**

### **MÍCHACÍ CENTRUM**

V přední části staveniště směrem do ulice bude zřízeno v těsné blízkosti vodovodní přípojky míchací centrum pro přípravu maltových směsí. Jako podkladní vrstva bude sloužit hutněný násyp ze štěrkodrtě 32/63mm v tloušťce 150mm. Maltové směsi budou připravovány v bubnové míchačce 160L/400V LESCHA SM 165 S. Na elektrickou rozvodnou síť bude míchačka napojena z hlavního staveništního rozvaděče umístěného u buňky stavbyvedoucího. Voda bude zajištěna krátkou staveništní přípojkou z vodoměrné šachty ukončenou vodovodním kohoutem.

### **HORIZONTÁLNÍ A VERTIKÁLNÍ DOPRAVA**

Pro vertikální a horizontální dopravu materiálu bude sloužit zejména autojeřáb LIEBHERR LTM 1030, jehož posouzení je zpracováno v samostatné příloze A02 – POSOUZENÍ AUTOJEŘÁBU. Jeho hlavním úkolem bude rozmístit palety s cihlami do materiálových pásem dle schématu zdění, zpracovaného

v samostatných přílohách A04 – SCHÉMA ZDĚNÍ 1NP a A05 – SCHÉMA ZDĚNÍ 2NP, a osadit dřevěné střešní vazníky a pomocné zavětrovací ocelové profily. Zbytek vnitrostaveništní přepravy zajistí pracovníci ručně.

V případě betonáže se pak jedná o pohyb mobilního čerpadla CIFA K35L a autodomývače MERCEDES BENZ ACTROS 3231 B 8X4.

### 7.2.3 SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ

#### ŠATNA PRO PRACOVNÍKY

Po celou dobu výstavby se bude na staveništi pohybovat četa osmi stálých pracovníků. Na jednoho pracovníka se uvažuje v průměru 1,25m<sup>2</sup>, tzn. potřebujeme zajistit min. 10m<sup>2</sup> prostoru sociálního zázemí. K tomu nám poslouží obytná staveništní buňka TOI TOI BK1 o rozměrech 6x2,5m a plochou 15m<sup>2</sup> (viz obr. 51). Výška buňky je 2,8m. Součástí vnitřního vybavení je elektrické topidlo, tři elektrické zásuvky, okna s plastovou žaluzií a nábytek na prádlo. Součástí buňky je i elektrická přípojka o parametrech 380V/32A. Skrze ni bude kontejner napojen na staveništní rozvod elektrické energie. Buňka bude sloužit i jako zázemí pro externí pracovníky, např. řidiče a jeřábníka. Spolu s buňkou stavbyvedoucího je šatna umístěna v uliční části na jižní části pozemku.

#### MOBILNÍ TOALETY

Z hlediska zajištění základních hygienických podmínek bude staveniště vybaveno jednou mobilní toaletou TOI TOI FRESH o rozměrech 1,2x1,2m a výšce 2,3m. Ta bude umístěna v těsné blízkosti šaten a buňky stavbyvedoucího.



Obrázek 58 - mobilní WC (33)

## 7.3 ZDROJE PRO STAVBU

### POTŘEBA VODY PRO STAVENIŠTNÍ PROVOZ

V <sub>1</sub> – Voda pro technologické účely				
Účel	Měrná jednotka	Počet m.j.	Střední norma [l/m.j.]	Množství vody [l]
Ošetřování betonu	m <sup>3</sup>	84,89	100	8489
Výroba malty	-	-	-	2093
Celkem				10582

<b>V<sub>2</sub> – Voda pro hygienické účely</b>				
Účel	Měrná jednotka	Počet m.j.	Střední norma [l/m.j.]	Množství vody [l]
Mytí rukou	osoba	8	30	240
Celkem				240

Celková spotřeba vody:

$$Q_n = (\Sigma V_n \cdot K_n) / (t \cdot 3600) = (V_1 \cdot K_1 + V_2 \cdot K_2) / (t \cdot 3600) = (10582 \cdot 1,6 + 240 \cdot 2,7) / (8 \cdot 3600)$$

$$Q_n = \mathbf{0,610 l/s}$$

Staveništní přípojka vody bude tedy zřízena z plastových trub PE HD 25mm DN 20 s maximálním průtokem  $Q_{\max} = 0,7854 l/s$  při návrhové rychlosti 2,5m/s (přípojka vody vyhoví i pro nižší návrhovou rychlost 2,0m/s s průtokem 0,6283l/s).

$Q_n$  = spotřeba vody [l/s]

$P_n$  = potřeba vody [l/den]

$K_n$  = koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu ( $K_1=1,6$ ,  $K_2=2,7$ )

$t$  = délka směny [h]

Požární vodu pro objekt je možné zajistit pomocí zemního hydrantu, který je umístěn cca 50m severně od stavby v místě kruhového objezdu.

## POTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE

<b>P<sub>1</sub> – Příkon spotřebičů</b>			
Stroj, přístroj	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Ponorný vibrátor	1,70	2	3,40
Vibrační lišta	0,81	2	1,62
Kotoučová pila	1,20	1	1,20
Vrtačka s přiklepem	0,76	1	0,76
Vrtačka bez přiklepu	0,76	1	0,76
Elektrická dvoulístá pila	1,70	1	1,70
Ruční úhlová bruska	1,70	1	1,70
Invertorová svářečka	6,00	1	6,00
Stavební míchačka	0,50	1	0,50
Celkem			17,64

<b>P<sub>2</sub> – Příkon vnitřního osvětlení</b>			
Stroj, přístroj	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Kancelář stavbyvedoucího	0,036	4	0,14
Šatna pro pracovníky	0,036	4	0,14
Celkem			0,28

Potřebný příkon:

$$P = 1,1 \cdot [(0,5 \cdot P_1 + 0,8 \cdot P_2)^2 + (0,7 \cdot P_1)^2]^{0,5} = 1,1 \cdot [(0,5 \cdot 17,64 + 0,8 \cdot 0,28)^2 + (0,7 \cdot 17,64)^2]^{0,5}$$

$$P = \mathbf{16,84 kW}$$

1,1 = koeficient ztráty vedení

0,5 a 0,7 = koeficienty současnosti elektromotorů

0,8 = koeficient současnosti vnitřního osvětlení

Z výše uvedeného vyplývá, že potřebný příkon elektrické energie pro staveništní provoz během realizace hrubé vrchní stavby je 16,84kW. Domovní přípojka je dimenzovaná na 24,2kW, příkon je tedy dostačující.

## **7.4 DOPRAVNÍ TRASY**

Řešení dopravních tras je podrobněji řešeno v kapitole 3 *SITUACE STAVBY A ŘEŠENÍ VZTAHŮ ŠIRŠÍCH DOPRAVNÍCH TRAS*.

## **7.5 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**

Problematika bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je podrobněji řešena v kapitole 8 *BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI*.

## **7.6 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Z hlediska ochrany životního prostředí se jedná především o dodržování časových limitů pro provádění hlučných prací, omezení prašnosti a čištění komunikací. Používaná mechanizace musí být v dobrém technickém stavu, aby neobtěžovala okolí nadměrným hlukem. Znečištěné automobily a ostatní mechanizace musí být před odjezdem ze stavby očištěny. Čištění komunikací bude prováděno dle potřeby. Mechanizace by měla být odstavena na zpevněných plochách. S odpady se bude nakládat dle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech, který je doplněn aktualizovanou vyhláškou č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů.





VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 8 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Hájek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ

BRNO 2018

## OBSAH

8.1	Legislativní předpisy .....	110
8.2	Zákon č. 262/2006 Sb. ....	110
8.3	Zákon č. 309/2006 Sb. ....	112
8.4	Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. ....	114
8.4.1	Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. ....	114
8.4.2	Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. ....	115
8.4.3	Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb. ....	117
8.5	Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. ....	118

Během celého procesu výstavby je třeba na staveništi a v jeho okolí dodržovat základní požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků a účastníků výstavbového procesu, ale i veřejnosti výstavbou přímo dotčené. V následující kapitole je proto zpracováno podrobnější řešení jednotlivých opatření.

## 8.1 Legislativní předpisy

Z legislativního hlediska se budeme řídit zejména následujícími právními předpisy:

- Zákon č. 262/2006 Sb. (novela č. 310/2017 Sb. s účinností od 1.6.2018) zákoník práce
- Zákon č. 258/2000 Sb. (novela č. 225/2017 Sb.) o ochraně veřejného zdraví
- Zákon č. 309/2006 Sb. (novela č. 88/2016 Sb.) o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. (novela č. 136/2016 Sb.) o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. (novela č. 170/2014 Sb.) o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

## 8.2 Zákon č. 262/2006 Sb.

Výňatek ze zákona

*Předcházení ohrožení života a zdraví při práci*

### § 101

*(1) Zaměstnavatel je povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení jejich života a zdraví, která se týkají výkonu práce (dále jen "rizika").*

*(5) Povinnost zaměstnavatele zajišťovat bezpečnost a ochranu zdraví při práci se vztahuje na všechny fyzické osoby, které se s jeho vědomím zdržují na jeho pracovištích.*

*(6) Náklady spojené se zajišťováním bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je povinen hradit zaměstnavatel; tyto náklady nesmějí být přenášeny přímo ani nepřímou na zaměstnance.*

### § 102

*(1) Zaměstnavatel je povinen vytvářet bezpečné a zdravé neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a přijímáním opatření k předcházení rizikům.*

*(2) Prevencí rizik se rozumí všechna opatření vyplývající z právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a z opatření zaměstnavatele, která mají za cíl předcházet rizikům, odstraňovat je nebo minimalizovat působení neodstranitelných rizik.*

*(3) Zaměstnavatel je povinen soustavně vyhledávat nebezpečné činitele a procesy pracovního prostředí a pracovních podmínek, zjišťovat jejich příčiny a zdroje. Na základě tohoto zjištění vyhledávat a hodnotit rizika a přijímat opatření k jejich odstranění a provádět taková opatření, aby v důsledku příznivějších pracovních*

podmínek a úrovně rozhodujících faktorů práce dosud zařazené podle zvláštního právního předpisu jako rizikové mohly být zařazeny do kategorie nižší. K tomu je povinen pravidelně kontrolovat úroveň bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zejména stav výrobních a pracovních prostředků a vybavení pracovišť a úroveň rizikových faktorů pracovních podmínek, a dodržovat metody a způsob zjištění a hodnocení rizikových faktorů podle zvláštního právního předpisu.

(7) Zaměstnavatel je povinen přizpůsobovat opatření měnícím se skutečností, kontrolovat jejich účinnost a dodržování a zajišťovat zlepšování stavu pracovního prostředí a pracovních podmínek.

*Povinnosti zaměstnavatele, práva a povinnosti zaměstnance*

### § 103

(1) Zaměstnavatel je povinen

a) nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával zakázané práce a práce, jejichž náročnost by neodpovídala jeho schopnostem a zdravotní způsobilosti,

g) zabezpečit, aby zaměstnanci jiného zaměstnavatele vykonávající práce na jeho pracovištích obdrželi před jejich zahájením vhodné a přiměřené informace a pokyny k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a o přijatých opatřeních, zejména ke zdolávání požárů, poskytnutí první pomoci a evakuace fyzických osob v případě mimořádných událostí,

j) zajistit zaměstnancům poskytnutí první pomoci,

(2) Zaměstnavatel je povinen zajistit zaměstnancům školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, které doplňují jejich odborné předpoklady a požadavky pro výkon práce, které se týkají jimi vykonávané práce a vztahují se k rizikům, s nimiž může přijít zaměstnanec do styku na pracovišti, na kterém je práce vykonávána, a soustavně vyžadovat a kontrolovat jejich dodržování.

*Osobní ochranné pracovní prostředky, pracovní oděvy a obuv, mycí, čisticí a dezinfekční prostředky a ochranné nápoje*

### § 104

(1) Není-li možné rizika odstranit nebo dostatečně omezit prostředky kolektivní ochrany nebo opatřeními v oblasti organizace práce, je zaměstnavatel povinen poskytnout zaměstnancům osobní ochranné pracovní prostředky. Osobní ochranné pracovní prostředky jsou ochranné prostředky, které musí chránit zaměstnance před riziky, nesmí ohrožovat jejich zdraví, nesmí bránit při výkonu práce a musí splňovat požadavky stanovené zvláštním právním předpisem.

(2) V prostředí, v němž oděv nebo obuv podléhá při práci mimořádnému opotřebení nebo znečištění nebo plní ochrannou funkci, přísluší zaměstnanci od zaměstnavatele jako osobní ochranné pracovní prostředky též pracovní oděv nebo obuv.

(3) Zaměstnavatel je povinen poskytovat zaměstnancům mycí, čisticí a dezinfekční prostředky na základě rozsahu znečištění kůže a oděvu; na pracovištích s nevyhovujícími mikroklimatickými podmínkami, v rozsahu a za podmínek stanovených prováděcím právním předpisem, též ochranné nápoje.

(4) Zaměstnavatel je povinen udržovat osobní ochranné pracovní prostředky v použitelném stavu a kontrolovat jejich používání.

**§ 105**

*(1) Zaměstnavatel, u něhož k pracovnímu úrazu došlo, je povinen objasnit příčiny a okolnosti vzniku tohoto úrazu za účasti zaměstnance, pokud to zdravotní stav zaměstnance dovoluje, svědků a za účasti odborové organizace a zástupce pro oblast bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bez vážných důvodů neměnit stav na místě úrazu do doby objasnění příčin a okolností vzniku pracovního úrazu. O pracovním úrazu zaměstnance jiného zaměstnavatele je zaměstnavatel podle věty první povinen bez zbytečného odkladu uvědomit zaměstnavatele úrazem postiženého zaměstnance, umožnit mu účast na objasnění příčin a okolností vzniku pracovního úrazu a seznámit ho s výsledky tohoto objasnění.*

*(2) Zaměstnavatel je povinen vést v knize úrazů evidenci o všech úrazech, i když jimi nebyla způsobena pracovní neschopnost nebo byla způsobena pracovní neschopnost nepřesahující 3 kalendářní dny.*

## **OPATŘENÍ**

Stavbyvedoucí je dle výše uvedeného povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. Z hlediska instruktáže se jedná zejména o řádné proškolení pracovníků před každým pracovním procesem a o proškolení z hlediska BOZP. Jako prevence je důležité užívat osobních ochranných pomůcek dle dané profese. Výbavu standardního pracovníka tvoří ochranná přilba, pracovní rukavice, obuv s pevnou špicí, případně ochranné brýle a respirátor. Svářeči musí být vybaveni svářečskou maskou. Z hlediska evidence pracovních úrazů je stavbyvedoucí povinen dle výše uvedeného vést knihu úrazů, do které musí být vždy neprodleně po nahlášení úrazu pořízen zápis.

## **8.3 Zákon č. 309/2006 Sb.**

Výňatek ze zákona

*Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí*

*(1) Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby pracoviště byla prostorově a konstrukčně uspořádána a vybavena tak, aby pracovní podmínky pro zaměstnance z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci odpovídaly bezpečnostním a hygienickým požadavkům na pracovní prostředí a pracoviště, aby*

*a) prostory určené pro práci, chodby, schodiště a jiné komunikace měly stanovené rozměry a povrch a byly vybaveny pro činnosti zde vykonávané,*

*b) pracoviště byla osvětlena, pokud možno denním světlem, měla stanovené mikroklimatické podmínky, zejména pokud jde o objem vzduchu, větrání, vlhkost, teplotu a zásobování vodou,*

*c) prostory pro osobní hygienu, převlékání, odkládání osobních věcí, odpočinek a stravování zaměstnanců měly stanovené rozměry, provedení a vybavení,*

*d) únikové cesty, východy a dopravní komunikace k nim včetně přístupových cest byly stále volné,*

*e) v prostorách uvedených v písmenech a) až d) byla zajištěna pravidelná údržba, úklid a čištění,*

*f) pracoviště byla vybavena v rozsahu dohodnutém s příslušným poskytovatelem pracovnílékařských služeb prostředky pro poskytnutí první pomoci a vybavena prostředky pro přivolání poskytovatele zdravotnické záchranné služby.*

### *Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí na staveništi*

*(1) Zaměstnavatel, který provádí stavbu nebo se na jejím provádění podílí jako zhotovitel stavebních, montážních, stavebně montážních, bouracích nebo udržovacích prací bez ohledu na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály, konstrukce, účel jejich využití a dobu jejich trvání (dále jen „zhotovitel“) pro jinou fyzickou osobu, podnikající fyzickou osobu nebo právnickou osobu (dále jen „zadavatel stavby“) na jejím pracovišti vymezeném dočasně k realizaci stavby (dále jen „staveniště“), zajistí v součinnosti se zadavatelem stavby vybavení pro bezpečný a zdravý neohrožující výkon práce. Práce podle věty první mohou být zahájeny pouze tehdy, pokud je staveniště náležitě zajištěno a vybaveno. Zhotovitelem může být i zadavatel stavby, pokud stavbu provádí pro sebe.*

*(2) Zhotovitel je povinen dodržovat další požadavky kladené na bezpečnost a ochranu zdraví při práci při přípravě projektu a realizaci stavby, jimiž jsou*

*a) udržování pořádku a čistoty na staveništi,*

*b) uspořádání staveniště podle příslušné dokumentace,*

*c) umístění pracoviště, jeho dostupnost, stanovení komunikací nebo prostoru pro příchod a pohyb fyzických osob, výrobních a pracovních prostředků a zařízení,*

*d) zajištění požadavků na manipulaci s materiálem,*

*e) předcházení zdravotním rizikům při práci s břemeny,*

*f) provádění kontroly před prvním použitím, během používání, při údržbě a pravidelném provádění kontrol strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí během používání s cílem odstranit nedostatky, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost a ochranu zdraví,*

*g) splnění požadavků na způsobilost fyzických osob konajících práce na staveništi,*

*h) určení a úprava ploch pro uskladnění, zejména nebezpečných látek, přípravků a materiálů,*

*i) splnění podmínek pro odstraňování a odvoz nebezpečných odpadů,*

*j) uskladňování, manipulace, odstraňování a odvoz odpadu a zbytků materiálů,*

*k) přizpůsobování času potřebného na jednotlivé práce nebo jejich etapy podle skutečného postupu prací,*

*l) předcházení ohrožení života a zdraví fyzických osob, které se s vědomím zhotovitele mohou zdržovat na staveništi,*

*m) zajištění spolupráce s jinými osobami,*

*n) předcházení rizikům vzájemného působení činností prováděných na staveništi nebo v jeho těsné blízkosti,*

*o) vedení evidence přítomnosti zaměstnanců a dalších fyzických osob na staveništi, které mu bylo předáno,*

*p) přijetí odpovídajících opatření, pokud budou na staveništi vykonávány práce a činnosti vystavující zaměstnance ohrožení života nebo poškození zdraví,*

q) dodržování bližších minimálních požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích stanovených prováděcím právním předpisem.

*Bezpečnostní značky, značení a signály*

(1) Na pracovištích, na kterých jsou vykonávány práce, při nichž může dojít k poškození zdraví, je zaměstnavatel povinen umístit bezpečnostní značky a značení a zavést signály, které poskytují informace nebo instrukce týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a seznámit s nimi zaměstnance. Bezpečnostní značky, značení a signály mohou být zejména obrazové, zvukové nebo světelné.

## OPATŘENÍ

Pro hygienické a sociální zázemí pracovníků bude sloužit staveništní buňka a mobilní toaleta. Z hlediska zamezení přístupu nepovolaným osobám bude před hlavním vchodem umístěna výstražná tabule **POZOR STAVENIŠTĚ** (viz obr. 59) doplněná případně o bezpečnostní značky **ZÁKAZ VSTUPU NA STAVENIŠTĚ**, které se musí nacházet u všech stálých i dočasných vchodů na staveniště. Na staveništi se budou pracovníci pohybovat pouze s použitím svých osobních ochranných pomůcek.



Obrázek 59 - bezpečnostní tabule POZOR STAVENIŠTĚ (34)

## 8.4 Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Výňatek z nařízení vlády

### 8.4.1 Příloha č. 1 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

*I. Požadavky na zajištění staveniště*

1. Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:

a) staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto

*komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit,*

*d) nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny nebo zasypány.*

*5. Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení, a během provádění prací je dodržuje.*

*6. Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací.*

*8. Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti.*

## **OPATŘENÍ**

Staveniště bude oploceno systémovým oplocením výšky 2,0m opatřeném neprůhlednou plachtou. Podrobnější popis zařízení staveniště je uveden v samostatné kapitole 7 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY. Stavbyvedoucí pověří mistra pravidelnou každodenní kontrolou klimatických podmínek, na základě které bude vyhodnocovat případná rizika vedoucí k přerušení prací.

### **8.4.2 Příloha č. 2 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**

*Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi*

#### *I. Obecné požadavky na obsluhu strojů*

*1. Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.*

*2. Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.*

*3. Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.*

#### *III. Míchačky*

*1. Před uvedením do provozu musí být míchačka řádně ustavena a zajištěna v horizontální poloze.*

*2. Míchačka smí být plněna pouze při rotujícím bubnu.*



3. Při ručním vhazování složek směsi do míchačky lopatou je zakázáno zasahovat do rotujícího bubnu.

4. Buben míchačky není dovoleno čistit za chodu nářadím nebo předměty drženými v ruce. Konce ručního nářadí nesmí být vkládány do rotujícího bubnu.

#### V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

1. Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.

2. Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.

#### VI. Čerpadla směsi a strojní omítačky

3. Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.

6. Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.

7. Při provozu čerpadel není dovoleno

a) přehýbat hadice,

b) manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,

c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.

8. Pojízdne čerpadlo (dále jen „autočerpadlo“) musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.

9. Při použití děleného výložníku musí být autočerpadlo umístěno tak, aby je nebylo nutno zbytečně přemísťovat a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od okrajů výkopů, podpěr lešení a jiných překážek.

10. V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.

11. Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.

12. Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.

13. Přemísťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.

#### IX. Vibrátory

1. Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce.

2. Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.

## OPATŘENÍ

Stavbyvedoucí každodenně kontroluje funkčnost a celkový technický stav strojů, stejně tak způsobilost a profesní kvalifikaci pracovníků, kteří stroje obsluhují. Zejména se jedná o platné řidičské průkazy a další profesní dokumenty. Stroje budou používány jen k takovým činnostem, ke kterým jsou určeny.

### 8.4.3 Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

#### I. Skladování a manipulace s materiálem

1. Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.

3. Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.

5. Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.

9. Sypké hmoty v pytlích se ručně ukládají do výšky nejvýše 1,5 m a při mechanizovaném skladování, jsou-li na paletách, do výšky nejvýše 3 m. Nejsou-li okraje hromad zajištěny například opěrami nebo stěnami, musí být pytle uloženy v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby nemohlo dojít k jejich sesuvu.

12. Nebezpečné chemické látky a chemické směsi musí být skladovány v obalech s označením druhu a způsobu skladování, který určuje výrobce, a označeny v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů.

#### IX.1 Bednění

1. Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Bednění musí být v každém stadiu montáže i demontáže zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při jeho montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní dokumentací výrobce a s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Podpěrné konstrukce bednění, jako jsou stojky a rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině.

2. Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí.

#### IX.2 Přeprava a ukládání betonové směsi

1. Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah, popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.

4. Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.

### IX.3 Odbedňování

2. Hrozí-li při odbedňování konstrukcí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, dodržuje zhotovitel bližší požadavky zvláštního právního předpisu. Žebřík lze při odbedňovacích pracích používat pouze do výšky 3 m odbedňované konstrukce nad pracovní podlahou a za předpokladu, že se neuvolňují ani neodstraňují nosné části bednění a stabilita žebříku není závislá na demontovaných částech bednění a podpěr.

3. Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob.

### X. Zednické práce

4. Materiál připravený pro zdění musí být uložen tak, aby pro práci zůstal volný pracovní prostor široký nejméně 0,6 m.

6. Na právě vyzdívanou stěnu se nesmí vstupovat nebo ji jinak zatěžovat, a to ani při provádění kontroly svislosti zdiva a vázání rohů.

## OPATŘENÍ

Podmínky pro skladování konkrétních materiálů jsou již dostatečně zřejmé z technologických předpisů z předchozích kapitol 4.2.3 *Skladování* a 5.2.3 *Skladování* a je třeba tyto podmínky respektovat v plném znění. Během bednicích a odbedňovacích procesů je třeba dbát zejména na zajištění stability bednění a na dodržení správného technologického postupu montáže, abychom minimalizovali riziko úrazu. Během zdících prací je nutno dodržovat předepsaná pásma, přičemž pracovní pásmo je min. 0,65m. Během bednění i zdění bude použito pojízdné lešení, které je třeba mít při práci zajištěné a stabilizované, nelze jej přetěžovat a vždy je třeba dbát bezpečnostních pokynů výrobce.

## 8.5 Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Výňatek z nařízení vlády

### I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

2. V závislosti na způsobu zajištění a typu konstrukce musí být přijata odpovídající opatření ke snížení rizik spojených s jejím používáním. Volné okraje musí být zajištěny osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití záchytných konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů.

4. Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zarážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zarážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou, nestanoví-li zvláštní právní předpisy jinak.

5. Jestliže provedení určité pracovní operace vyžaduje dočasné odstranění konstrukce ochrany proti pádu, musí být po dobu provádění této operace přijata účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou nesmí být zahájena, dokud nejsou tato opatření provedena. Bezprostředně po dočasném

přerušení nebo ukončení příslušné pracovní operace se odstraněná konstrukce ochrany proti pádu opět osadí.

### III. Používání žebříků

1. Žebřík může být použit pro práci ve výšce pouze v případech, kdy použití jiných bezpečnějších prostředků není s ohledem na vyhodnocení rizika opodstatněné a účelné, případně kdy místní podmínky, týkající se práce ve výškách, použití takových prostředků neumožňují. Na žebříku mohou být prováděny jen krátkodobé, fyzicky nenáročné práce při použití ručního nářadí. Práce, při nichž se používá nebezpečných nástrojů nebo nářadí jako například přenosných řetězových pil, ručních pneumatických nářadí, se na žebříku nesmějí vykonávat.

2. Při výstupu, sestupu a práci na žebříku musí být zaměstnanec obrácen obličejem k žebříku a v každém okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení a spolehlivou oporu.

3. Po žebříku mohou být vynášena (snášena) jen břemena o hmotnosti do 15 kg, pokud zvláštní právní předpisy nestanoví jinak<sup>10</sup>).

4. Po žebříku nesmí vystupovat (sestupovat) ani na něm pracovat současně více než jedna osoba.

6. Žebříky používané pro výstup (sestup) musí svým horním koncem přesahovat výstupní (nástupní) plošinu nejméně o 1,1 m, přičemž tento přesah lze nahradit pevnými madly nebo jinou pevnou částí konstrukce, za kterou se vystupující (sestupující) zaměstnanec může spolehlivě přidržet. Sklon žebříku nesmí být menší než 2,5:1 za příčlemi musí být volný prostor alespoň 0,18 m a u paty žebříku ze strany přístupu musí být zachován volný prostor alespoň 0,6 m.

8. U přenosných žebříků musí být zabráněno jejich podklouznutí zajištěním bočnic na horním nebo dolním konci použitím protiskluzových přípravků nebo jiných opatření s odpovídající účinností. Skládací a výsuvné žebříky musí být užívány tak, aby jednotlivé díly byly zajištěny proti vzájemnému pohybu. Pojízdné žebříky musí být před zahájením prací a v jejich průběhu zajištěny proti pohybu. Přenosné dřevěné žebříky o délce větší než 12 m nelze používat.

9. Na žebříku smí zaměstnanec pracovat jen v bezpečné vzdálenosti od jeho horního konce, za kterou se u žebříku opěrného považuje vzdálenost chodidel nejméně 0,8 m, u dvojitého žebříku nejméně 0,5 m od jeho horního konce.

10. Při práci na žebříku musí být zaměstnanec v případech, kdy stojí chodidly ve výšce větší než 5 m, zajištěn proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky.

### OPATŘENÍ

V průběhu zřizování stropního bednění bude po celém obvodu stropu osazeno ochranné zábradlí výšky 1,1m ze systémových dílců. Toto zábradlí bude demontováno až po vybetonování stropní desky a atik, kdy se začne s vyzdíváním druhého patra. Zábradelní výplň, madlo i dolní zarážku budou tvořit tři dřevěná prkna odpovídajících rozměrů. Kvůli absenci schodiště budou pro přístup do 2NP použity žebříky. Ty budou používány v souladu s výše uvedeným, zejména je pak nutno zabezpečit stabilitu vhodným zapřením, přesah přes stropní konstrukci min. 1,1m a min. sklon 2,5:1. Na bezpečnost při užívání bude dohlížet mistr, který bude i pravidelně kontrolovat jejich technický stav.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## 9 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Hájek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ

BRNO 2018

## OBSAH

9.1	VSTUPNÍ KONTROLA.....	122
9.1.1	KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....	122
9.1.2	KONTROLA PŘIPRAVENOSTI STAVENIŠTĚ A PRACOVÍŠTĚ.....	122
9.1.3	KONTROLA DODANÉHO MATERIÁLU.....	122
9.1.4	KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU .....	122
9.2	MEZIOPERAČNÍ KONTROLA .....	123
9.2.1	KONTROLA PRACOVNÍCH STROJŮ A POMŮCEK .....	123
9.2.2	KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK.....	123
9.2.3	KONTROLA NAKLÁDÁNÍ S ODPADEM .....	123
9.2.4	KONTROLA ZPŮSOBILOSTI PRACOVNÍKŮ.....	123
9.2.5	KONTROLA VYTYČENÍ ZDÍ A ROHŮ.....	123
9.2.6	KONTROLA DODRŽENÍ PODMÍNEK PRO ZDĚNÍ .....	123
9.2.7	KONTROLA ZALOŽENÍ PRVNÍ ŘADY ZDIVA.....	123
9.2.8	KONTROLA OTVORŮ.....	124
9.2.9	KONTROLA PROVÁDĚNÍ SPÁR.....	124
9.2.10	KONTROLA VAZEB.....	124
9.2.11	KONTROLA PROVÁDĚNÍ ZDIVA.....	124
9.2.12	KONTROLA NAPOJENÍ STĚN .....	125
9.2.13	KONTROLA PŘEKLADŮ .....	125
9.3	VÝSTUPNÍ KONTROLA .....	125
9.3.1	KONTROLA SHODY S PROJEKTOVOU DOKUMENTACÍ.....	125
9.3.2	KONTROLA VAZEB.....	125
9.3.3	KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI.....	125
9.3.4	KONTROLA PEVNOSTI MALTY .....	126

Textová část kontrolního a zkušebního plánu 9 *KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ* je doplněna přehlednou tabulkou v samostatné příloze B03 – *KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ*.

## **9.1 VSTUPNÍ KONTROLA**

### **9.1.1 KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**

Před samotným zahájením prací je nutná kontrola projektové dokumentace (dále PD). Kontrolujeme zejména celistvost, správnost a úplnost. PD musí být vypracovaná v souladu s vyhláškou č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb v aktuálním znění (poslední novelizace vyhláškou č. 405/2017 Sb.) a se zákonem č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu v aktuálním znění (poslední novelizace zákonem č. 225/2017 Sb.). Veškeré právní dokumenty musí být platné, zejména pak stavební povolení. Kontrolu provádí stavbyvedoucí spolu s technickým dozorem stavebníka (dále TDS). O závěru této kontroly a případných komplikacích či změnách se provede zápis do stavebního deníku. Zápis do stavebního deníku se provádí na závěr každé provedené kontroly.

### **9.1.2 KONTROLA PŘIPRAVENOSTI STAVENIŠTĚ A PRACOVÍŠTĚ**

Z hlediska kontroly připravenosti staveniště se řídíme zejména nařízením vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Na základě tohoto nařízení kontrolujeme oplocení celého staveniště zabraňující přístupu nepovolaných osob. Dále kontrolujeme stav skladovacích a zpevněných ploch, provedení staveništních přípojek a technické zázemí pracovníků. Pro potřeby geodetických prací je nutná přejímka min. dvou polohopisných bodů vytyčených dle souřadnicového systému S-JTSK a jednoho výškového bodu vytyčeného dle výškového systému B.p.v. Veškeré geodetické body musí být zřetelně označeny a řádně zafixovány.

Předchozí práce na spodní stavbě musí být kompletně dokončeny, zejména se pak jedná o kvalitní provedení základové desky a provedení hydroizolačních pruhů pod budoucími stěnami. Geometrická přesnost provedení základové desky je dána mezními odchylkami, které jsou mj. následující:  $\pm 25\text{mm}$  od půdorysné polohy a  $\pm 20\text{mm}$  od svislé polohy (kontrolujeme shodu s PD), povrchové nerovnosti by neměly přesáhnout odchylku  $\pm 9\text{mm}/2\text{m}$  a pevnost betonu pro zahájení prací na hrubé vrchní stavbě by měla být min. 70% (měřeno Schmidtovým tvrdoměrem). Tuto kontrolu provede stavbyvedoucí spolu s mistrem a geodetem.

Co se týče hydroizolačních pruhů, tak ty budou provedeny v jednotlivých pásech pod budoucími stěnami s přesahy min. 150mm na každou stranu, aby šlo pohodlně provést pozdější napojení zbývajících hydroizolací v celé ploše.

### **9.1.3 KONTROLA DODANÉHO MATERIÁLU**

Při každé dodávce stavebního materiálu kontrolujeme jeho množství na základě objednávky a dodacího listu, jeho neporušenost a celistvost. Kontrolu provede mistr nebo stavbyvedoucí.

### **9.1.4 KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU**

Keramické tvárnice a překlady budou skladovány na rovných odvodněných zpevněných plochách v takové poloze, v jaké proběhlo jejich dodání, tzn. na paletách překrytých nepromokavou igelitovou fólií. Fólie se odstraní vždy až těsně před použitím daného balení. Veškerý materiál na paletách smí být skladován do výšky 2,0m. Palety budou složeny primárně do prostoru samotné realizace, tzn. na základovou desku hlavního objektu a do prostoru budoucí garáže. Pytle se suchou maltovou směsí budou ukládány v uzamykatelném skladu, abychom zamezili zvlhnutí směsi. Tato kontrola proběhne při každém složení materiálu a provede ji mistr nebo stavbyvedoucí.

## **9.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLA**

### **9.2.1 KONTROLA PRACOVNÍCH STROJŮ A POMŮCEK**

Každý den před započítím prací je nutná kontrola strojní výbavy, kterou provede mistr. U velkých strojů se jedná zejména o únik provozních kapalin, nadměrné znečištění, funkčnost výstražných signalizací a o celkový technický stav. Po skončení pracovní doby je nutné stroje zaparkovat na zpevněné plochy k tomu určené a zabránit jejich samovolnému pohybu.

U menších elektrických strojů kontrolujeme hlavně nepoškozenost přívodních kabelů. V případě porušení gumové izolace je nutné poškozené kabely vyměnit. O průběžnou kontrolu se stará obsluha přístroje.

### **9.2.2 KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK**

Kontrola klimatických podmínek bude probíhat alespoň čtyřikrát denně – ráno, v poledne a dvakrát večer. Práce mohou probíhat nepřetržitě v rozmezí teplot od 5°C do 30°C, kdy průměrná denní teplota nesmí klesnout pod 5°C (průměr minimální a maximální teploty za 24h). Při teplotách vyšších než 30°C, případně menších než 5°C se bude postupovat dle nařízení vlády č. 32/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb. a kterým se stanoví konkrétní podmínky ochrany zdraví při práci. Práce nebudou prováděny při teplotách menší než 0°C, při zhoršené viditelnosti (minimálně 30m) a při větru přesahujícím rychlost 11m/s. Kontrolu klimatických podmínek bude provádět každodenně mistr.

### **9.2.3 KONTROLA NAKLÁDÁNÍ S ODPADEM**

V případě nakládání s odpady kontrolujeme hlavně dostatečnou kapacitu odpadních kontejnerů a zařizujeme jejich průběžný odvoz na skládku. Dále se zaměřujeme na třídění odpadů, abychom maximálně využili možnosti recyklace materiálu. V neposlední řadě kontrolujeme celkovou čistotu a pořádek na staveništi.

### **9.2.4 KONTROLA ZPŮSOBILOSTI PRACOVNÍKŮ**

Před každým pracovním procesem dbáme na řádné proškolení pracovníků o daném procesu a zásadách BOZP, zejména pak o nutnosti užívání osobních ochranných pomůcek. Dále kontrolujeme platnost průkazů a osvědčení pro vykonávání specifických činností. Dle uvážení stavbyvedoucího budou probíhat namátkové kontroly na přítomnost alkoholu či jiných omamných látek v krvi.

### **9.2.5 KONTROLA VYTYČENÍ ZDÍ A ROHŮ**

U kontroly vytyčení je nutná přítomnost jak stavbyvedoucího, tak geodeta. Z hlediska geometrické přesnosti se tolerují odchylky vytyčení  $\pm 12\text{mm}$  do vzdálenosti 25m a v případě úhlu dvou stěn je též povolena odchylka  $\pm 12\text{mm}$  do vzdálenosti 25m.

### **9.2.6 KONTROLA DODRŽENÍ PODMÍNEK PRO ZDĚNÍ**

V průběhu celého zdícího procesu je nutné dodržovat základní podmínky pro zdění. Kvůli dodržení kvality celé konstrukce není možné používat navlhle, zaprášené, mastné a jinak znehodnocené tvárnice. Před zapracováním každé tvárnice do konstrukce je nutné její řádné očištění, zejména pak u dořezávaných tvárnic.

### **9.2.7 KONTROLA ZALOŽENÍ PRVNÍ ŘADY ZDIVA**

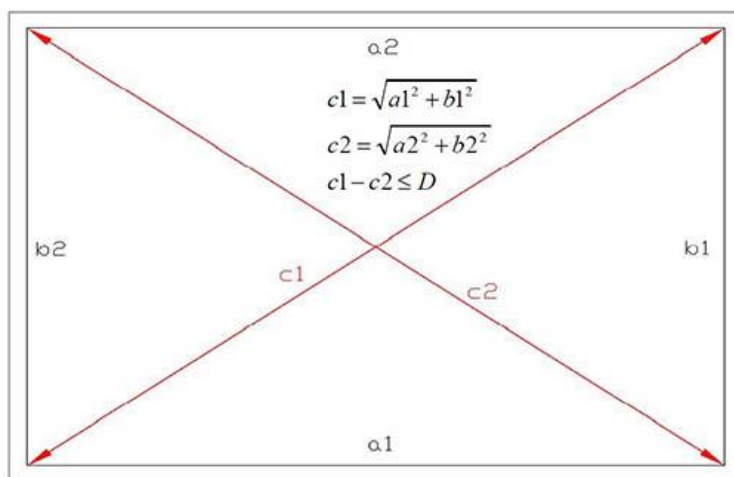
Během zakládání první řady dbáme zvýšené pozornosti při kontrole rovinnosti zakládacího pruhu malty, kdy max. povolená odchylka je  $\pm 2\text{mm}/2\text{m}$ . Kontrolu provádíme jak pomocí dvoumetrové latě, tak pomocí



vyrovnávací sady, kterou rovinnost vrstvy průběžně kontrolujeme. Zároveň kontrolujeme tloušťku vrstvy. Ta musí mít v nejvyšším místě na základové desce min. 10mm a v nejnižším max. 40mm. Kontrolu provádí v první řadě samotní pracovníci.

### 9.2.8 KONTROLA OTVORŮ

V případě vytyčování polohy otvorů se řídíme projektovou dokumentací a přesné polohy otvorů vyznačíme barevným sprejem. Pro pozdější kontrolu provedení jednotlivých otvorů se řídíme maximálními povolenými odchylkami danými světly rozměry otvorů. V případě světlého rozměru otvoru do 1m je přípustná odchylka  $\pm 3\text{mm}$ , v případě světlého rozměru otvoru do 3m je přípustná odchylka  $\pm 4\text{mm}$  a v případě světlého rozměru otvoru do 6m je to  $\pm 6\text{mm}$ . Měření odchylky se provádí pomocí svinovacího metru, laseru atd. a je dostatečně znázorněno na obrázku 60.



Obrázek 60 - měření odchylky otvoru pomocí úhlopříček (35)

### 9.2.9 KONTROLA PROVÁDĚNÍ SPÁR

V případě spárování zdiva se zaměřujeme zejména na kontrolu celoplošného nanesení malty do ložné spáry. Stejně tak kontrolujeme tloušťku ložné spáry, která by se měla pohybovat kolem 1mm. Styčné spáry se nevyplňují maltou, tvárnice se kladou na sraz. Kontrolujeme každou čtvrtou řadu.

### 9.2.10 KONTROLA VAZEB

Správná vazba zdiva je velice důležitá zejména ze statického hlediska, a proto na ni klademe velký důraz. Minimální přesah u broušených tvárnic POROTHERM s výškou 249mm je 100mm. Snažíme se však zachovat doporučený přesah o polovinu tvárnice, tzn. 125mm. Stejně jako u předchozí kontroly se zaměřujeme na každou čtvrtou řadu.

### 9.2.11 KONTROLA PROVÁDĚNÍ ZDIVA

V průběhu zdícího procesu je nutná průběžná kontrola svislosti a rovinnosti konstrukce. Kromě toho kontrolujeme i výšku stěny a její přímost. Tuto kontrolu provádíme opět u každé čtvrté řady. Maximální povolené odchylky jsou přehledně znázorněny v následující tabulce.

### **Odchyšky svislosti**

Předmět kontroly	Výška konstrukce v m		
	< 2,5	2,5 - 4	> 4
Stěna	±5 mm	± 8 mm	± 12 mm

### **Rovinnost**

Předmět kontroly	Délka konstrukce v m				
	< 1,0	1,0 - 4,0	4,0 - 10,0	10,0 - 16,0	> 16 m
Stěna s nedokončenou povrchovou úpravou	6 mm	12 mm	15 mm	20 mm	25 mm

Obrázek 61 - odchyšky svislosti a rovinnosti u stěn (36)

## **9.2.12 KONTROLA NAPOJENÍ STĚN**

V případě napojování příček a vnitřních nosných stěn na vnější nosné stěny budeme používat systém plochých nerezových kotev. Ty osazujeme do každé druhé ložné spáry již během zdění vnějších nosných stěn v místech budoucího napojení příček a nosných stěn. V případě napojení příčky tl. 80-140mm stačí osadit jednu kotvu, v případě napojení nosné stěny tl. 240mm bude třeba osadit kotvy dvě. Tento způsob spojování klade zvýšené nároky na přesnost, a proto je nutná řádná kontrola umístění kotev již během zdění vnějších nosných stěn. Po zazdění se vyčnívající konce spon ohnou vzhůru do roviny stěny, aby neohrozilo nebezpečí poranění o vyčnívající spony. Teprve při zdění vnitřních stěn se spony postupně zase ohnou do vodorovné polohy a zazdí do ložné spáry napojované stěny.

## **9.2.13 KONTROLA PŘEKLADŮ**

Překlady musí být osazovány svojí rovnou stranou dolů do maltového lože tloušťky min. 10mm. Kromě správné orientace je nutné kontrolovat minimální délku uložení, která je 125mm pro překlady do délky 1750mm, 200mm pro překlady délky od 2000 do 2250mm a 250mm pro překlady délky 2500mm a víc. Kontrolujeme také, aby překlady nebyly ukládány na dělené cihly, pouze na celé tvárnice.

## **9.3 VÝSTUPNÍ KONTROLA**

### **9.3.1 KONTROLA SHODY S PROJEKTOVOU DOKUMENTACÍ**

Během výstupní kontroly porovnáváme námi vytvořenou konstrukci s původní projektovou dokumentací. Vyměřujeme jednotlivé vzdálenosti, polohy otvorů a jejich rozměry.

### **9.3.2 KONTROLA VAZEB**

Kromě rozměrů kontrolujeme na ucelených konstrukcích vazbu zdiva, aby nám nikde nevznikaly průběžné spáry. Kontrolujeme také jejich tloušťku. V případě, že je spára v jakémkoliv místě konstrukce širší než 5mm, je nutné ji vyplnit montážní pěnou. Nikdy spáry nevyplňujeme maltou! Min. délka převázání je 100mm.

### **9.3.3 KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI**

Nejdůležitější výstupní kontrolou je kontrola geometrické přesnosti, kterou kontrolujeme ze třech hledisek. Jedná se o mezní odchyšky rozměrů konstrukčních částí stavebních objektů, mezní odchyšky

vzdáleností protilehlých konstrukcí a mezní odchylky celkové rovinnosti povrchů vnitřních rovinných ploch. Jednotlivé mezní odchylky jsou uvedeny v následujících tabulkách.

**Tabulka A.1 – Mezní odchylky rozměrů konstrukčních celků**

Rozměr	Mezní odchylky v mm pro rozsah rozměrů v m			
	do 4,0	více než 4,0 do 8,0	více než 8,0 do 16,0	více než 16,0
Délka, šířka (hloubka)	±20	±25	±30	±40
Výška	±25	±30	±40	±50

Obrázek 62 - mezní odchylky rozměrů konstrukčních celků (36)

**Tabulka A.2 – Mezní odchylky vzdáleností protilehlých konstrukcí**

Rozměr		Mezní odchylky <sup>1)</sup> v mm pro rozsah rozměrů v m			
		do 4,0	více než 4,0 do 8,0	více než 8,0 do 16,0	více než 16,0 do 30,0
Místnosti pro pobyt osob	Délka, šířka (hloubka)	±15	±20	±25	±30
	Výška	±20	±25	±30	nestanovuje se
Ostatní místnosti	Délka, šířka (hloubka)	±20	±25	±30	±50
	Výška	±30	±40	±50	nestanovuje se

<sup>1)</sup> Hodnoty odchylek jsou stanoveny bez ohledu na to, ve kterých místech se geometrické parametry kontrolují.

Obrázek 63 - mezní odchylky vzdáleností protilehlých konstrukcí (36)

**Tabulka A.3 – Mezní odchylky celkové rovinnosti povrchů vnitřních rovinných ploch**

Druh plochy		Mezní odchylky v mm pro rozsah rozměrů v m			
		do 1,0	více než 1,0 do 4,0	více než 4,0 do 10,0	více než 10,0
Podlahy s dokončeným povrchem	Místnosti pro pobyt osob <sup>1)</sup>	2	4	6	8
	Ostatní místnosti	4	6	10	15
Stěny a podhledy stropů s dokončeným povrchem	Místnosti pro pobyt osob	3	5	8	15
	Ostatní místnosti	5	8	12	15

<sup>1)</sup> Za prostory pro pobyt osob se považují zejména bytové prostory, pracovní a jednací místnosti budov občanského vybavení, společenské prostory atd. a prostory budov k nim vedoucí (chodby, vstupní haly, atd.).

Obrázek 64 - mezní odchylky celkové rovinnosti povrchů vnitřních rovinných ploch (36)

### 9.3.4 KONTROLA PEVNOSTI MALTY

Na pořízených vzorcích malty budou po 28 dnech provedeny autorizovanou zkušební zátěžové zkoušky a výsledky testů budou zaznamenány a uchovány pro pozdější použití.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

# 10 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO SVISLÉ A VODOROVNÉ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Tomáš Hájek

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Ing. BARBORA NEČASOVÁ

BRNO 2018

## OBSAH

10.1	VSTUPNÍ KONTROLY .....	129
10.1.1	KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....	129
10.1.2	KONTROLA PŘIPRAVENOSTI STAVENIŠTĚ A PRACOVÍŠTĚ.....	129
10.1.3	KONTROLA DODÁVKY BEDNĚNÍ.....	129
10.1.4	KONTROLA DODÁVKY VÝZTUŽE.....	129
10.1.5	KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU .....	130
10.2	MEZIOPERAČNÍ KONTROLY .....	130
10.2.1	KONTROLA ZPŮSOBILOSTI PRACOVNÍKŮ .....	130
10.2.2	KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK.....	130
10.2.3	KONTROLA STROJŮ .....	130
10.2.4	KONTROLA PROVEDENÍ BEDNĚNÍ .....	131
10.2.5	KONTROLA VYVÁZÁNÍ VÝZTUŽE .....	131
10.2.6	KONTROLA DODÁVKY BETONU .....	131
10.2.7	KONTROLA BETONÁŽE.....	132
10.2.8	KONTROLA OŠETŘOVÁNÍ BETONU .....	133
10.2.9	KONTROLA ODBEDNĚNÍ.....	133
10.3	VÝSTUPNÍ KONTROLY .....	133
10.3.1	KONTROLA PEVNOSTI BETONU .....	133
10.3.2	KONTROLA POVRCHU BETONU.....	133
10.3.3	KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI.....	133

Tento kontrolní a zkušební plán je určený pro kontrolu jakosti svislých i vodorovných železobetonových monolitických konstrukcí. Textová část tohoto zkušebního plánu *10 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO SVISLÉ A VODOROVNÉ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE* je doplněna přehlednou tabulkou v samostatné příloze *B04 – KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO SVISLÉ A VODOROVNÉ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE*.

## **10.1 VSTUPNÍ KONTROLY**

### **10.1.1 KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**

Před samotným zahájením prací je nutná kontrola projektové dokumentace. Kontrolujeme zejména celistvost, správnost a úplnost. PD musí být vypracovaná v souladu s vyhláškou č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb v aktuálním znění (poslední novelizace vyhláškou č. 405/2017 Sb.) a se zákonem č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu v aktuálním znění (poslední novelizace zákonem č. 225/2017 Sb.). Veškeré právní dokumenty musí být platné, zejména pak stavební povolení. Kontrolu provádí stavbyvedoucí spolu s technickým dozorem stavebníka. O závěru této kontroly a případných komplikacích či změnách se provede zápis do stavebního deníku. Zápis do stavebního deníku se provádí na závěr každé provedené kontroly.

### **10.1.2 KONTROLA PŘIPRAVENOSTI STAVENIŠTĚ A PRACOVIŠTĚ**

Z hlediska kontroly připravenosti staveniště se řídíme zejména nařízením vlády č. 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Na základě tohoto nařízení kontrolujeme oplocení celého staveniště zabraňující přístupu nepovolaných osob. Dále kontrolujeme stav skladovacích a zpevněných ploch, provedení staveništních přípojek a technické zázemí pracovníků. Pro potřeby geodetických prací je nutná přejímka min. dvou polohopisných bodů vytyčených dle souřadnicového systému S-JTSK a jednoho výškového bodu vytyčeného dle výškového systému B.p.v. Veškeré geodetické body musí být zřetelně označeny a řádně zafixovány.

Z hlediska kontroly připravenosti pracoviště se zaměřujeme na kvalitu provedení svislých nosných konstrukcí zahrnující zděné, ocelové a monolitické konstrukce. U všech těchto konstrukcí kontrolujeme geometrickou přesnost. U zděných konstrukcí jsou povolené odchylky od svislosti  $\pm 20\text{mm}$  na výšku jednoho podlaží a od rovinnosti  $\pm 10\text{mm}/1\text{m}$ . U monolitických konstrukcí jsou povolené odchylky od rovinnosti  $\pm 9\text{mm}/2\text{m}$  při styku konstrukce s bedněním a  $\pm 15\text{mm}/2\text{m}$  bez styku konstrukce s bedněním. Odchylky od souřadnicového systému jsou pak  $\pm 25\text{mm}$  výškově a  $\pm 15\text{mm}$  polohově. Pevnost betonu musí dosahovat min. 70% celkové pevnosti. Kontrolu provádí stavbyvedoucí s mistrem a geodetem, případně i s TDS.

### **10.1.3 KONTROLA DODÁVKY BEDNĚNÍ**

Kontrolu bednění provádíme na základě objednávky a dodacích listů, které jsou nezbytnou součástí dodávky. Jedná se pak zejména o druhy a množství jednotlivých položek systémového bednění. Vizually pak zkontrolujeme jejich neporušenost a celistvost. Kontrolu provádí stavbyvedoucí, případně mistr pověřený stavbyvedoucím.

### **10.1.4 KONTROLA DODÁVKY VÝZTUŽE**

Stavbyvedoucí kontroluje množství a druh jednotlivých prutů. Ty jsou dodávány ve svazcích opatřených identifikačními štítky. Součástí dodávky jsou certifikáty kvality výztuže a prohlášení o shodě, sloužící jako písemné ujištění výrobce o tom, že výrobek splňuje technické požadavky dle předpisů platných na území ČR. Kontrolujeme, jestli nedošlo během přepravy ke znehodnocení výztuže, jestli není výztuž umaštěna, není na ní volná rez a není nijak jinak znečištěna.

### **10.1.5 KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU**

Betonářská výztuž bude skladována ve svazcích na podkladních hranolech (cca 100x100mm). V žádném případě nesmí být položena na zemi na hlíně, aby nedošlo ke korozi nebo jinému znehodnocení. Mírné znečištění povrchu rzi není na závadu. Každá položka bude mít také svůj vlastní identifikační štítek. Ocelové pruty a sítě musí být chráněny před povětrnostními vlivy, např. pomocí nepromokavých igelitových plachet.

Komponenty pro stropní bednění DOKA budou skladovány dle druhovosti v jednotlivých systémových kontejnerech, které budou součástí dodávky bednění. Stropní podpěry DOKA EUREX 20 TOP budou uloženy na ukládacích paletách DOKA 1,55x0,85m po max. 40 kusech. Na stejných paletách budou též ukládány nosníky DOKA H20 TOP po max. 27 kusech a stropní panely DOKADUR po max. 32 kusech. Spouštěcí hlavice DOKA budou skladovány ve víceúčelových kontejnerech DOKA 1,20x0,80m o max. nosnosti 1500kg. Opěrné trojnožky spolu se sloupky ochranného zábradlí budou uloženy v kontejnerech se sítovými bočnicemi DOKA 1,70x0,80m o nosnosti 700kg.

Odbedňovací přípravek a ostatní drobný doplňkový materiál budou skladovány v uzamykatelném kontejnerovém skladu.

Dřevěná prkna a překližky budou skladovány na podkladních hranolech, tak aby nedošlo k přímému kontaktu se zemí.

Veškeré skladovací plochy musí být řádně zpevněny a odvodněny. Kontrolu provede stavbyvedoucí nebo mistr s pověřením stavbyvedoucího jednorázově.

## **10.2 MEZIOPERAČNÍ KONTROLY**

### **10.2.1 KONTROLA ZPŮSOBILOSTI PRACOVNÍKŮ**

Před každým technologickým procesem dbáme na řádné proškolení pracovníků o daném procesu a zásadách BOZP, zejména pak o nutnosti užívání osobních ochranných pomůcek. Dále kontrolujeme platnost průkazů a osvědčení pro vykonávání specifických činností (sváření, ovládání strojů). Každý den pak bude probíhat namátková kontrola na přítomnost alkoholu či jiných omamných látek v krvi.

### **10.2.2 KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK**

Kontrola klimatických podmínek bude probíhat alespoň čtyřikrát denně – ráno, v poledne a dvakrát večer. Práce mohou probíhat nepřetržitě v rozmezí teplot od 5°C do 30°C, kdy průměrná denní teplota nesmí klesnout pod 5°C (průměr minimální a maximální teploty za 24h). Při teplotách vyšších než 30°C, případně menších než 5°C se bude postupovat dle nařízení vlády č. 32/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 361/2007 Sb. a kterým se stanoví konkrétní podmínky ochrany zdraví při práci. Práce nebudou prováděny při teplotách menších než 0°C, při zhoršené viditelnosti (minimálně 30m) a při větru přesahujícím rychlost 11m/s. Kontrolu klimatických podmínek bude provádět každodenně mistr.

### **10.2.3 KONTROLA STROJŮ**

Každý den před započetím prací je nutná kontrola strojní výbavy, kterou provede mistr. U velkých strojů se jedná zejména o únik provozních kapalin, nadměrné znečištění, funkčnost výstražných signalizací a o celkový technický stav. Po skončení pracovní doby je nutné stroje zaparkovat na zpevněné plochy k tomu určené a zabránit jejich samovolnému pohybu.

U menších elektrických strojů kontrolujeme hlavně nepoškozenost přívodních kabelů. V případě porušení gumové izolace je nutné poškozené kabely vyměnit. O průběžnou kontrolu se stará obsluha přístroje.

#### **10.2.4 KONTROLA PROVEDENÍ BEDNĚNÍ**

Stavbyvedoucí během montáže bednění kontroluje jeho geodetické vytyčení, geometrickou přesnost, rozmístění stojek, podélných a příčných nosníků a jejich vzájemné předepsané vzdálenosti. Tyto parametry se kontrolují dle přiložené výkresové dokumentace systémového bednění. Kontroluje se výšková úroveň bednění, kdy povolená mezní odchylka je  $\pm 10\text{mm}$  a vodorovnost bednění, kdy povolená mezní odchylka je  $\pm 10\text{mm}/2\text{m}$ . Kromě geometrické přesnosti je nutné zaručit spolehlivé očištění stropních panelů od hrubých nečistot a důkladnou aplikaci odbedňovacího přípravku o vydatnosti cca  $50\text{ml}/\text{m}^2$ . Ve spolupráci se statikem se posoudí tuhost a stabilita konstrukce. Bez souhlasu statika není možné zahájit vyztužování a betonáž. V místech prostupů stropní deskou je nutné zaručit důkladné obednění pomocí dřevěných dořezů.

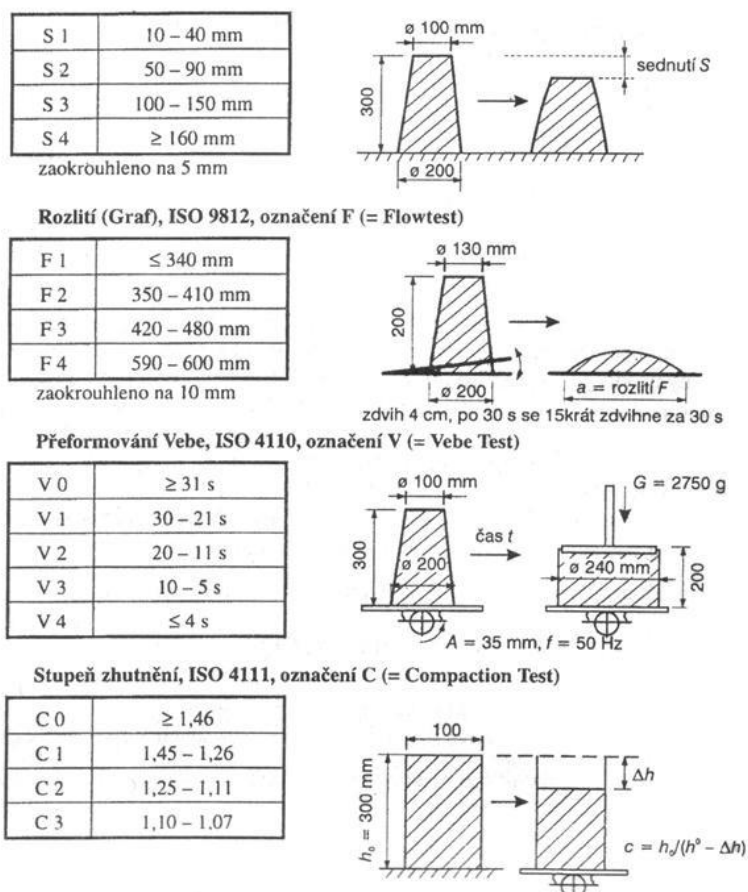
#### **10.2.5 KONTROLA VYVÁZÁNÍ VÝZTUŽE**

Před zahájením betonáže je nutná kontrola vyvážání výztuže stropní konstrukce. Tu provádí opět stavbyvedoucí, tentokrát ale za přítomnosti jak statika, tak TDS. Jedná se o jednu z nejdůležitějších kontrol, proto je třeba dbát na řádnou kvalitu provedení. Sledujeme správnost použitých průměrů a délek prutů dle výkresové dokumentace, provedení spojů pomocí vázacího drátu nebo koutových svarů, kotevní délky a dostatečné přesahy, vzdálenosti jednotlivých prutů, dodržení krycí vrstvy pomocí distančních prvků atd. Neposledně kontrolujeme kvalitu použité výztuže, která nesmí být mastná, nadměrně znečištěná nebo obalená volnou rzí.

#### **10.2.6 KONTROLA DODÁVKY BETONU**

Při každé dodávce betonu kontrolujeme jeho kvalitu dle objednávky, dodacího listu a provedené zkoušky přímo na staveništi. Dodací list musí obsahovat zejména identifikační údaje dodavatele a odběratele, čas a místo naplnění mixu, název a místo staveniště, technické parametry betonu, čas a místo doručení spolu s časem zahájení a ukončení vyprazdňování. Mezi základní parametry, které stavbyvedoucí kontroluje, jsou pevnostní třída, stupeň vlivu prostředí, dodané množství a stupeň konzistence. Ten se určí pomocí jedné ze čtyř zkoušek dle obrázku 65. Nejčastější je však zkouška sednutí kužele, kdy pro nejrozšířenější konzistenci S3 je optimální hodnota sednutí  $100\text{--}150\text{mm}$ . Zkouška se provádí na kuželu o průměru  $200\text{mm}$  a výšce  $300\text{mm}$ . Beton pro provedení zkoušky se odebere po vyprázdnění cca  $0,3\text{m}^3$  betonu z autodomíchávače. Zároveň se z mixu odebere vzorek pro cca tři zkušební krychle o rozměrech  $150\times 150\times 150\text{mm}$ . Tyto vzorky označíme štítkem s datem, identifikačním číslem dodávky a zjištěnou konzistencí. Pomocí těchto vzorků lze po vyzrání po 28 dnech určit skutečnou pevnost betonu pomocí destruktivních či nedestruktivních zkoušek.





Obrázek 65 - zkoušky čerstvého betonu (37)

### 10.2.7 KONTROLA BETONÁŽE

Před začátkem samotného přečerpávání je nutné čerpací potrubí řádně propláchnout a jako první dávku použít vápenocementovou maltu s vyšším obsahem cementu, aby se na vnitřním povrchu potrubí vytvořila mazlavá vrstva pro lepší pohyb čerstvého betonu. Během samotné betonáže pak kontrolujeme výšku shozu, která nesmí být větší jak 1,5m, aby nedošlo k rozmísení betonové směsi a jejímu znehodnocení. Betonáž provádíme při teplotách vyšších než 5°C. Nejdřív betonujeme průvlaky a věnce, a nakonec samotnou desku. Pro pohyb po vyvázané výztuži je nutné zřídit dočasné dřevěné lávky, abychom nezpůsobili její posunutí, ohnutí a jiné znehodnocení, které by mělo vliv na statické vlastnosti celé stropní konstrukce.

V průběhu betonáže je nutná kontrola důkladného zhutňování betonu z důvodu dosažení jeho požadovaných vlastností. Zhutňování průvlaků a ztužujících věnců provádíme pomocí ponorných vibrátorů s gumovým krytem z důvodu ochrany stropního bednění. Optimální frekvence vibrátorů je kolem 50/s. Vibrátory zasouváme do čerstvého betonu po takových vzdálenostech, aby se akční rádiusy jednotlivých vibrátorů překrývali. Doba zhutňování okolo jednoho vpichu se pohybuje mezi 20-60s. Výška zhutňované vrstvy nesmí být větší než 1,25 násobek délky ponorného tělesa vibrátoru, tzn. větší než 550mm. V případě zhutňování další vrstvy je nutné zasunout vibrátor cca 50-100mm pod povrch předcházející vrstvy, aby se obě vrstvy dobře spojily. Zhutňování stropní desky pak provádíme pomocí plovoucích vibračních lišt. Lištou pohybujeme tak, abychom pokryli celou plochu rovnoměrně, protože účinná výška vibrování je 200-250mm. Jednotlivé vibrované pruhy by se měly překrývat o cca 100-150mm. Zhutněný beton poznáme tak, že na povrch vystoupí cementové mléko.

### **10.2.8 KONTROLA OŠETŘOVÁNÍ BETONU**

V průběhu tvrdnutí betonu dbáme na jeho řádné ošetřování. Vlhčení betonu provádíme min. dvakrát denně při teplotách vyšších než 10°C. S vlhčením začínáme standardně 24h od zhutnění, kdy má beton takovou pevnost, že nedochází k vyplavování cementu. Intenzita a celková doba vlhčení závisí na počasí, obecně se ale snažíme vlhčení provádět po dobu 7 dní. Mimo to musíme všechny odkryté plochy betonu chránit před působením sluneční radiace a intenzivních větrů ideálně pomocí nepromokavých plachet, které zabraňují i nadměrnému vysychání betonu. Zhutněný beton také nesmí být během procesu tvrdnutí vystaven nadměrným nárazům a otřesům, aby se neporušila jeho struktura.

### **10.2.9 KONTROLA ODBEDNĚNÍ**

S částečným odbedňováním můžeme začít po dosažení 70% pevnosti betonu, zpravidla po třech dnech při působení dlouhodobých průměrných teplot v dané lokalitě. Pevnost betonu ověříme nedestruktivní zkouškou pomocí Schmidtova tvrdoměru. Během odbedňování kontrolujeme správnost postupu dle technologického předpisu a jakékoliv komplikace a vady na konstrukci konzultujeme se statikem. Odbedňování provádíme tak, aby nedocházelo k nadměrnému přetěžování konstrukce a jinému poškození způsobenému dynamickými rázy. Zvláštní pozornost věnujeme odbedňování rohů. Kompletní odbednění je možné provést až po dosažení konečné pevnosti betonu, tzn. po 28 dnech.

## **10.3 VÝSTUPNÍ KONTROLY**

### **10.3.1 KONTROLA PEVNOSTI BETONU**

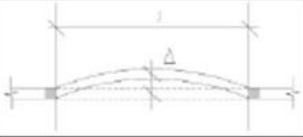



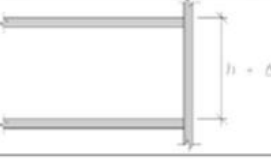
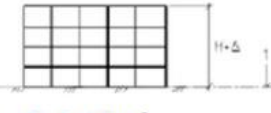
Pevnost betonu zkoušíme nedestruktivním a destruktivním způsobem. Na stavbě vyzkoušíme pevnost betonu nedestruktivním způsobem pomocí Schmidtova tvrdoměru. Při pochybnostech pak vyzkoušíme destruktivním způsobem zkušební krychle vyhotovené z identické várky betonu v průběhu betonáže. Krychle zkoušíme nejdříve po 28 dnech, kdy již beton dosáhne téměř 100% pevnosti.

### **10.3.2 KONTROLA POVRCHU BETONU**


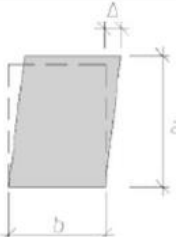
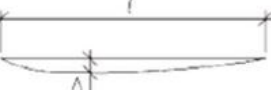
Nakonec pak stavbyvedoucí s TDS vizuálně zkontrolují celkový vzhled konstrukce. Na povrchu nesmí být výrazné praskliny a trhliny, prohlubně, rýhy a šterková hnízda. Plocha vadných míst nesmí být větší než 5% z celkové plochy konstrukce.

### **10.3.3 KONTROLA GEOMETRICKÉ PŘESNOSTI**

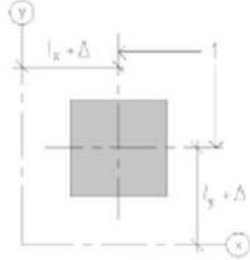
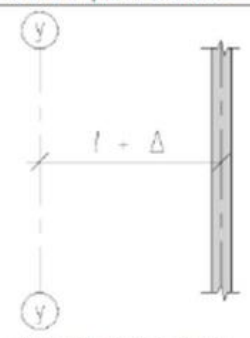

Kromě celkového vzhledu se kontroluje také geometrická přesnost. Konkrétní odchylky jsou stanovené v ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí. Mezi ty nejzákladnější patří kontrola rovinnosti, kdy maximální povolená odchylka je  $\pm 15\text{mm}/2\text{m}$  bez styku s bedněním (lokálně  $\pm 6\text{mm}/0,2\text{m}$ ) a  $\pm 9\text{mm}/2\text{m}$  při styku s bedněním. Pro vodorovnou přímost nosníků je max. povolená odchylka  $\pm 20\text{mm}$  nebo  $\pm l/600$  ( $l$  je rozpětí deskového pole), přičemž uvažujeme větší z hodnot.

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolena odchylka $\Delta$
			Toleranční třída 1
a		vodorovná přímost nosníků	větší z $\pm 20$ mm nebo $\pm l/600$
b		vzdálenost mezi sousedními nosníky, měřena v odpovídajících bodech	větší z <sup>4)</sup> $\pm 20$ mm nebo $\pm l/600$ , ale ne více než 40 mm
<sup>4)</sup> POZNÁMKA Přísnější tolerance umístění má být požadována pro nosníky podporující prefabrikované dílce v závislosti na délkové toleranci podporovaného prvku a požadované délce uložení.			
c		vychýlení nosníku nebo desky	$\pm(10 + l/500)$ mm
d		úroveň sousedních nosníků, měřena v odpovídajících bodech	$\pm(10 + l/500)$ mm
e		úroveň sousedních stropů u podpěr	$\pm 20$ mm
f	 1 sekundární úroveň	rovina nejvyššího stropu měřena k sekundární úrovni $H \leq 20$ m $20 \text{ m} < H$	$\pm 20$ mm $\pm 0.5 (H + 20)$ mm, ale ne více než 50 mm

Obrázek 66 - geometrické odchylky nosníků a desek (36)

Číslo	Druh odchylky	Popis	Dovolena odchylka $\Delta$
			Toleranční třída 1
a	<p>povrch ve styku s bedněním nebo hlazený:</p> <p>celkové místně</p> <p>povrch bez styku s bedněním:</p> <p>celkové místně</p> 	<p>rovinnost</p> <p><math>l = 2,0</math> m <math>l = 0,2</math> m</p> <p><math>l = 2,0</math> m <math>l = 0,2</math> m</p>	<p>9 mm 4 mm</p> <p>15 mm 6 mm</p>
b		kosoúhlost příčného řezu	větší z $a/25$ nebo $b/25$ ale ne více než $\pm 30$ mm
c		přímost hran pro délky $l < 1$ m pro délky $l > 1$ m	$\pm 8$ mm $\pm 8$ mm/m, ale ne více než $\pm 20$ mm

Obrázek 67 – geometrické odchylky nosníků a desek (36)

Číslo	Druh odchylky	Popis	Mezní odchylka $\Delta$
			Toleranční třída 1
a	 <p>1 osy sloupů (vodorovný řez) y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x</p>	poloha sloupů v půdorysu, vztahena k sekundárním přímkám	$\pm 25 \text{ mm}$
b	 <p>y sekundární přímka ve směru y</p>	poloha stěny v půdorysu, vztahena k sekundární přímce	$\pm 25 \text{ mm}$
c		volný prostor mezi sousedními sloupy nebo stěnami	větší z <sup>4)</sup> $\pm 20 \text{ mm}$ nebo $\pm l/600$ , ale ne větší než 60 mm
<sup>4)</sup> POZNÁMKA Přísnější tolerance pro polohu má být požadována pro sloupy a stěny podporující prefabrikované dílce v závislosti na délkové toleranci podporovaného prvku a požadované délce uložení.			

Obrázek 68 - geometrické odchylky sloupů a stěn (36)

## ZÁVĚR

Cílem této práce bylo navrhnout vhodné stavebně technologické řešení dvou technologických procesů z průběhu realizace hrubé vrchní stavby rodinného domu v Třebíči a provést jejich optimalizaci na základě vhodného návrhu strojní sestavy, počtu pracovníků a časového plánu. Jednalo se o technologický proces provádění svislých nosných a nenosných konstrukcí a železobetonové monolitické stropní konstrukce.

V rámci navrhování stropního a stěnového systémového bednění jsem se seznámil se specializovaným programem Tipos 8 od firmy DOKA, jehož licence mi byla zapůjčena na základě potvrzení o studiu. Postupně jsem však došel k závěru, že bez důkladnějšího proškolení nelze s programem efektivně pracovat, a tudíž jsem musel půdorys stropního bednění nakonec zpracovat manuálně v AutoCADu. Se složitějším půdorysem a obvodovým průvlekem měl program očividné problémy. Jediné, co se dalo v programu Tipos 8 rozumně vymodelovat, bylo stěnové bednění, jehož schéma jsem zpracoval do přílohové části BP.

Položkový rozpočet jsem zpracovával v programu BUILDpowerS od brněnské firmy RTS, a. s. Časový plán a plán potřeby finančních zdrojů a pracovníků jsem zpracovával v programu CONTEC.

Díky této práci jsem získal podrobnější představu o tom, co vůbec taková realizace všechno obnáší, a načerpal nové znalosti a vědomosti z provádění zejména železobetonových konstrukcí. Také jsem se naučil ovládat nové programy pro rozpočtování a časové plánování, které ve svém dalším studiu a v budoucím zaměstnání bezesporu využiji.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - výňatek z katastrální mapy (1).....	21
Obrázek 2 - výňatek z územního plánu (2) .....	22
Obrázek 3 - situace 01 (3).....	42
Obrázek 4 - situace 02 (3).....	42
Obrázek 5 - trasa do stavebnin (3).....	43
Obrázek 6 - trasa do betonárky (3).....	44
Obrázek 7 - trasa do velkoobchodu s hutním materiálem (3).....	45
Obrázek 8 - trasa pro stropní bednění (3).....	46
Obrázek 9 - montáž hlavy vzpěry EB (4).....	56
Obrázek 10 - napojování prvků rychloupínačem Frami (4) .....	57
Obrázek 11 - zafixování vyrovnávací opěry (4) .....	57
Obrázek 12 - nastavení vyrovnávacího přípravku (5).....	59
Obrázek 13 - nanášení základací vrstvy (5).....	59
Obrázek 14 - zakládání zdiva (5) .....	60
Obrázek 15 - vlhčení zdiva a dávkování malty do vozíku (5) .....	60
Obrázek 16 - hrubé výškové nastavení podpěry (4).....	72
Obrázek 17 - zasazení spouštěcí hlavice (4).....	72
Obrázek 18 - ukládání podélných nosníků (4) .....	73
Obrázek 19 - ukládání příčných nosníků (4) .....	73
Obrázek 20 - bednění průvlaků pomocí kleštín (4).....	74
Obrázek 21 - nastavení výšky svorky a zafixování (4).....	74
Obrázek 22 - osazení svorky a její dotažení (4) .....	75
Obrázek 23 - montáž bednění čela desky (4).....	75
Obrázek 24 - zafixování svorky pomocí klínů (4) .....	75
Obrázek 25 - montáž ochranného zábradlí (4) .....	76
Obrázek 26 - odstranění mezipodpěr (4) .....	78
Obrázek 27 - spouštění stropního bednění (4) .....	78
Obrázek 28 - demontáž mezilehlých příčných nosníků (4) .....	79
Obrázek 29 - ukládání stropních desek na paletu (4) .....	79
Obrázek 30 - demontáž stropních podpěr (4) .....	79
Obrázek 31 - valník DAF (6).....	84
Obrázek 32 - schéma únosnosti hydraulické ruky TEREX ATLAS (7).....	84
Obrázek 33 - valník IVECO (8) .....	85
Obrázek 34 - schéma únosnosti hydraulické ruky HIAB 330 (9).....	85
Obrázek 35 - autojeřáb LIEBHERR LTM 1030 (10).....	86
Obrázek 36 - autodomčávač Mercedes Benz ACTROS 3231 B 8X4 (11) .....	87
Obrázek 37 - mobilní čerpadlo CIFA K35L (12) .....	89
Obrázek 38 - ponorný vibrátor WACKER M2000 (13) .....	90
Obrázek 39 - vibrační lišta ENAR QZH (14) .....	90
Obrázek 40 - kotoučová pila EXTOOL 405233 (15) .....	91
Obrázek 41 - vrtačka s příklepem NAREX EVP 13 G-2A (16) .....	91
Obrázek 42 - vrtačka bez příklepu NAREX EV 13 G-2 (17).....	92
Obrázek 43 - elektrická pila ALLIGATOR DWE397 (18) .....	92
Obrázek 44 - ruční úhlová bruska NAREX EBU 15-16 CA (19) .....	93
Obrázek 45 - invertorová svářečka HECHT 1816 (20) .....	93
Obrázek 46 - stavební míchačka 160L/400V LESCHA SM 165 S (21) .....	94
Obrázek 47 - rotační laser MAKITA SKR200Z (22) .....	95
Obrázek 48 - nivelační přístroj TOPCON AT-B3 (23) .....	95
Obrázek 49 - pojízdné lešení ALUFIX 80 3,70m (24).....	96

Obrázek 50 - pojízdné lešení ALUFIX 5004 5,60m (25) .....	96
Obrázek 51 - buňka pro stavbyvedoucího (26) .....	100
Obrázek 52 - mobilní oplocení TOI TOI (27) .....	100
Obrázek 53 - mobilní oplocení TOI TOI s plachtou (28) .....	101
Obrázek 54 - pozor výjezd a vjezd vozidel stavby (29) .....	101
Obrázek 55 - mobilní uzamykatelný sklad (30) .....	103
Obrázek 56 - kontejner na stavební odpad (31) .....	104
Obrázek 57 - plastový kontejner (32) .....	104
Obrázek 58 - mobilní WC (33) .....	105
Obrázek 59 - bezpečnostní tabule POZOR STAVENIŠTĚ (34) .....	114
Obrázek 60 - měření odchylky otvoru pomocí úhlopříček (35) .....	124
Obrázek 61 - odchylky svislosti a rovinnosti u stěn (36) .....	125
Obrázek 62 - mezní odchylky rozměrů konstrukčních celků (36) .....	126
Obrázek 63 - mezní odchylky vzdáleností protilehlých konstrukcí (36) .....	126
Obrázek 64 - mezní odchylky celkové rovinnosti povrchů vnitřních rovinných ploch (36) .....	126
Obrázek 65 - zkoušky čerstvého betonu (37) .....	132
Obrázek 66 - geometrické odchylky nosníků a desek (36) .....	134
Obrázek 67 - geometrické odchylky nosníků a desek (36) .....	134
Obrázek 68 - geometrické odchylky sloupů a stěn (36) .....	135

## SEZNAM ONLINE ZDROJŮ

- (1) - <http://www.nahlizenidokn.cuzk.cz/>. [Online]
- (2) - <http://www.trebic.cz/>. [Online]
- (3) - <https://www.mapy.cz/>. [Online]
- (4) - <https://www.doka.com/>. [Online]
- (5) - <https://wienerberger.cz/>. [Online]
- (6) - <https://www.jeraby-malina.cz/wp-content/uploads/2017/11/daf-ea.jpg>. [Online]
- (7) - <https://www.jeraby-malina.cz/wp-content/uploads/2017/11/graf-nosnosti-daf-768x310.jpg>. [Online]
- (8) - <https://www.autosrukou.cz/index/auto-s-hydraulickou-rukou-iveco-cursor-mp-380-e-38-h/>. [Online]
- (9) - <http://www.gruasclaryfer.es/empresa-transportes-zaragoza/tractora-daf-4x2-con-grua-hiab-330/>. [Online]
- (10) - [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/Liebherr\\_LTM\\_1030-2.1\\_%28owner\\_De\\_Koker\\_bv%29\\_pic1.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/Liebherr_LTM_1030-2.1_%28owner_De_Koker_bv%29_pic1.JPG). [Online]
- (11) - <https://www.toyshop.cz/img/zbozi/m-b-actros-8x4-mix-ceskomoravsky-beton-a.s.-8723-0-2-original.jpg>. [Online]
- (12) - <http://www.cifa.com/documents/10740/22945/slide3.jpg/42d29e30-1cf0-4d89-8409-f9b084139271?t=1492591935740>. [Online]
- (13) - [http://www.wackerneuson.cz/fileadmin/\\_processed\\_/a/d/csm\\_HMS\\_M1500\\_P10\\_700x466\\_c4dd29da17.png](http://www.wackerneuson.cz/fileadmin/_processed_/a/d/csm_HMS_M1500_P10_700x466_c4dd29da17.png). [Online]
- (14) - [http://www.emkol.cz/data/Images/eshopproducts/big/qzh\\_132039749951.570.jpg](http://www.emkol.cz/data/Images/eshopproducts/big/qzh_132039749951.570.jpg). [Online]
- (15) - <https://im9.cz/iR/importprodukt-orig/279/279611af3f4e230ba356b3d363fbd8ee.jpg>. [Online]
- (16) - [https://www.rucni-naradi.cz/img\\_product/img/narex-evp-13-g-2a-t-loc-priklepova-vrtacka.jpg](https://www.rucni-naradi.cz/img_product/img/narex-evp-13-g-2a-t-loc-priklepova-vrtacka.jpg). [Online]
- (17) - <https://im9.cz/iR/importprodukt-orig/62b/62b42c6839c80a936a77add1810e0af6.jpg>. [Online]
- (18) - <http://www.naradizpolicky.cz/img/pila-dewalt-dwe397.jpg>. [Online]
- (19) - <https://im9.cz/iR/importprodukt-orig/d6a/d6aa6305ce9d8c8a7f180002f5b9680c.jpg>. [Online]
- (20) - [https://www.peddy.cz/bmz\\_cache/e/e932294673959f89878cdda9f794e6e9.image.777x440.jpg?rel=0](https://www.peddy.cz/bmz_cache/e/e932294673959f89878cdda9f794e6e9.image.777x440.jpg?rel=0). [Online]
- (21) - [http://www.garteko.cz/galerie/1\\_18969/stavebni-michacka-lescha-sm-165-s-160-l-400-v-default.jpg](http://www.garteko.cz/galerie/1_18969/stavebni-michacka-lescha-sm-165-s-160-l-400-v-default.jpg). [Online]
- (22) - <https://im9.cz/iR/importprodukt-orig/eef/eefb5d5f622aefca0e7dba41cd21019e.jpg>. [Online]
- (23) - <https://jbsalessurveyequipment.co.uk/wp-content/uploads/2017/10/Topcon-AT-B3-Automatic-Level-a.jpg>. [Online]
- (24) - <https://www.leseni-alfix.cz/wp-content/uploads/2013/08/pojizdne-leseni-alufix-80-nastavec.jpg>. [Online]
- (25) - <https://www.leseni-alfix.cz/wp-content/uploads/2013/12/pojizdne-leseni-alufix-5004.jpg>. [Online]
- (26) - [https://www.toittoi.cz/ps/galerie/1192010134313/vz\\_kancelar\\_satna\\_bk1.jpg](https://www.toittoi.cz/ps/galerie/1192010134313/vz_kancelar_satna_bk1.jpg). [Online]
- (27) - [https://www.toittoi.cz/ps/galerie/1392010213953/vz\\_pruhledne-mobilni-oploceni-vysky-2-metry.jpg](https://www.toittoi.cz/ps/galerie/1392010213953/vz_pruhledne-mobilni-oploceni-vysky-2-metry.jpg). [Online]
- (28) - [https://www.toittoi.cz/ps/galerie/1392010213953/vz\\_pruhledne-mobilni-oploceni-vysky-2-metry\\_4.jpg](https://www.toittoi.cz/ps/galerie/1392010213953/vz_pruhledne-mobilni-oploceni-vysky-2-metry_4.jpg). [Online]
- (29) - <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/ce/IP22a.svg/2000px-IP22a.svg.png>. [Online]
- (30) - <https://www.toittoi.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1>. [Online]
- (31) - <https://kontejnerymuller.cz/wp-content/uploads/2015/03/kontejner5.png>. [Online]



- (32) - <http://www.ktech.cz/kontejnery/plastovy-kontejner-mgb-1100-litr-standard>. [Online]
- (33) - <https://www.toitoy.cz/1-detail-mobilni-wc-mobilni-wc-toaleta-toi-toi-fresh>. [Online]
- (34) - [http://static.wixstatic.com/media/2709ea\\_dc0d7d5a243c4d9dac9f12f1b9b38cfb.jpg/v1/fill/w\\_630,h\\_472,al\\_c,q\\_80,usm\\_0.66\\_1.00\\_0.01/2709ea\\_dc0d7d5a243c4d9dac9f12f1b9b38cfb.webp](http://static.wixstatic.com/media/2709ea_dc0d7d5a243c4d9dac9f12f1b9b38cfb.jpg/v1/fill/w_630,h_472,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01/2709ea_dc0d7d5a243c4d9dac9f12f1b9b38cfb.webp). [Online]
- (35) - [https://atelier-dek.cz/docs/atelier\\_dek\\_cz/clanky/0064-geometricka-presnost/18-pravouhlost-merenim-uhlopricek.jpg](https://atelier-dek.cz/docs/atelier_dek_cz/clanky/0064-geometricka-presnost/18-pravouhlost-merenim-uhlopricek.jpg). [Online]
- (36) - zdroj autora.
- (37) - <http://hgf10.vsb.cz/546/VHZ1/vyuka/hmoty/img/beton/image008.jpg>. [Online]

## SEZNAM ZDROJŮ

### ZÁKONY

Zákon č. 183/2006 Sb. (novela č. 225/2017 Sb.) o územním plánování a stavebním řádu

Zákon č. 262/2006 Sb. (novela č. 310/2017 Sb. s účinností od 1.6.2018) zákoník práce

Zákon č. 258/2000 Sb. (novela č. 225/2017 Sb.) o ochraně veřejného zdraví

Zákon č. 309/2006 Sb. (novela č. 88/2016 Sb.) o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Zákona č. 185/2001 Sb. (novela č. 225/2017 Sb.) o odpadech

### NAŘÍZENÍ VLÁDY

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. (novela č. 136/2016 Sb.) o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 201/2010 Sb. (novela č. 170/2014 Sb.) o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. (novela č. 32/2016 Sb.), kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

### VYHLÁŠKY

Vyhláška č. 93/2016 Sb. o katalogu odpadů

Vyhláška č. 499/2006 Sb. (novela č. 405/2017 Sb.) o dokumentaci staveb

Vyhláška č. 268/2009 Sb. (novela č. 323/2017 Sb.) o technických požadavcích na stavby

### NORMY

ČSN 73 0420-1 Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky

ČSN 73 0420-2 Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky

ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě - Navrhování geometrické přesnosti

ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě - Podmínky provádění - Část 1: Přesnost osazení

ČSN EN 845-2 Specifikace pro pomocné výrobky pro zděné konstrukce - Část 2: Překlady

ČSN EN 771-1+A1 Specifikace zdicích prvků - Část 1: Pálené zdicí prvky

ČSN EN 998-2 ED.2 Specifikace malt pro zdivo - Část 2: Malta pro zdění

ČSN 72 2600 Cihlářské výrobky. Společná ustanovení

ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva

ČSN EN 1015-11 Zkušební metody malt pro zdivo - Část 11: Stanovení pevnosti zatvrdlých malt v tahu za ohybu a v tlaku

ČSN 01 3481 Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí

ČSN 73 0415 Geodetické body

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně

ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím

ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles

ČSN EN 1090-2 +A1 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

## LITERATURA

- MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- JARSKÝ, Č., MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
- HENKOVÁ, S.: BW056 – Stavební stroje, studijní opora, Brno 2014
- BIELY, B.: BW005 – Realizace staveb, studijní opora, Brno 2007
- ŠLANHOF, J.: BW052 – Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, Brno 2009
- DOČKAL, K.: BW054 – Management kvality staveb, studijní opora, Brno 2010

## SEZNAM ZKRATEK

ZPF	– zemědělský půdní fond
KN	– katastr nemovitostí
PD	– projektová dokumentace
ŽB	– železobeton
SDK	– sádrokarton
PENB	– průkaz energetické náročnosti budov
BP	– bakalářská práce
BOZP	– bezpečnost a ochrana zdraví při práci
TP	– technologický předpis
TDS	– technický dozor stavebníka

## SEZNAM PŘÍLOH

A01	– ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ
A02	– POSOUZENÍ AUTOJEŘÁBU
A03	– POSOUZENÍ AUTOČERPADLA
A04	– SCHÉMA ZDĚNÍ 1NP
A05	– SCHÉMA ZDĚNÍ 2NP
A06	– SCHÉMA STĚNOVÉHO BEDNĚNÍ 1NP – PŮDORYS
A07	– SCHÉMA STĚNOVÉHO BEDNĚNÍ 1NP – POHLEDY
A08	– PŮDORYS STROPNÍHO BEDNĚNÍ 1NP
A09	– PŮDORYS BEDNĚNÍ PRŮVLAKŮ 1NP
B01	– POLOŽKOVÝ ROZPOČET
B02	– ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN
B03	– KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÍ
B04	– KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO SVISLÉ A VODOROVNÉ ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ KONSTRUKCE
C01	– KOORDINAČNÍ SITUACE S BLIŽŠÍMI DOPRAVNÍMI VZTAHY